

ИВШИНА ГАЛИНА ВАСИЛЬЕВНА



**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ИНВАРИАНТНОСТИ, ПРЕЕМСТВЕННОСТИ И  
ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

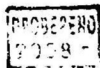
**13.00.01 – Общая педагогика**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук





0 718 075 -/



На правах рукописи

ИВШИНА ГАЛИНА ВАСИЛЬЕВНА

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ИНВАРИАНТНОСТИ, ПРЕЕМСТВЕННОСТИ И  
ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

13.00.01 – Общая педагогика

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000704717

КАЗАНЬ – 2000

Работа выполнена на кафедре педагогики  
Казанского государственного университета

Научный консультант: член-корреспондент Российской академии  
образования, доктор педагогических наук,  
профессор **Андреев В.И.**

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,  
профессор **Роберт И.В.**

доктор педагогических наук,  
профессор **Иванов Ю.С.**

доктор технических наук,  
профессор **Белавин В.А.**

Ведущая организация: **Тольяттинский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «17» сентября 2000 г. в «10» часов  
на заседании диссертационного совета Д 053.29.08 по присуждению ученой сте-  
пени доктора педагогических наук по специальности 13.00.01 – «Общая педагоги-  
ка» в Казанском государственном университете по адресу: 420008, г. Казань, ул.  
Кремлевская, д. 18, корп. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке имени  
Н.И.Лобачевского при Казанском государственном университете.

Автореферат разослан «16» сентября 2000 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор педагогических наук

*Казань*

Казанцева Л.А.

Центр инновационных технологий  
Россия, РТ, г. Казань, ул. К. Фукса, д. 9/11  
Изд. лиц. № 0285 от 17.11.99.

Подписано в печать 06.09.00. Формат 60х90 1/16.  
Гарнитура Times New Roman, 9. Усл. печ. л. 3,25. Уч.-издл. 3,9.  
Тираж 100 экз.

---

Отпечатано в Центре инновационных технологий  
Россия, РТ, г. Казань, ул. К. Фукса, д. 9/11  
Лиц. ПЛ № 0173 от 26.10.99.

55. Преемственность компьютерно-ориентированных обучающих технологий //Тез. VII Всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы мониторинга качества образования », Казань,1999. – С.67-68.

56. О применении теории нечеткого моделирования в педагогическом исследовании //Тез. VII Всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы мониторинга качества образования », Казань,1999. – С.68-69(в соавт.).

57. О преемственности компьютерных педагогических технологий в условиях мониторинга университетского образования //Тез. VIII Всерос. науч.-практ. конф. «Духовность, здоровье и творчество в системе мониторинга качества образования », Казань: ЦИТ, 2000.– с.69-70.

58. О технологии разработки мультимедийных педагогических программных продуктов // Тез. докл. Междун. конф. «Интернет. Общество. Личность»(ИОЛ-2000), Санкт-Петербург, 2000.– С.174(в соавт.).



### Общая характеристика работы

**Актуальность исследования.** В современных российских условиях требуется не просто специалист с высшим образованием, а личность интеллектуально и профессионально развитая, прогрессивно и творчески мыслящая, ориентирующаяся в сложных проблемах, понимающая и учитывающая законы развития общества и окружающей среды. Но и само общество так же не остается неизменным – оно непрерывно развивается, а потому изменяются и требования к образованию, воспитанию и обучению. В связи с этим всё более актуальной становится проблема качества непрерывно развивающихся образовательных систем. Различные аспекты проблемы качества образовательных систем в педагогике в последние годы начали интенсивно исследоваться и среди них можно было бы особо выделить проблемы:

- методологии общей психолого-педагогической квалиметрии развития человека (Г.Г.Азгальдов, В.И.Бойденко, В.М.Полонский, Н.А.Селезнева, М.Н.Скаткин, А.И.Субетто, В.Д.Шадриков, Ю.К.Чернова, V.Monfort, V.R.Novick, G.Taguchi и др.);

- управления качеством подготовки специалистов в высшей школе (В.И.Андреев, В.В.Краевский, А.А.Вербичкий, В.В.Загвязинский, В.А.Сластенин, Д.В.Вилкеев, Ф.Л.Ратнер, А.М.Довгялло, В.Ф.Шодохович, Г.А.Кручинина, М.В.Кларин, В.Н.Воронин, Ю.С.Иванов, В.В.Щипанов, Ю.В.Кожевников, Ю.О.Овакемян и др.).

Вместе с тем, проявляются и новые аспекты этой проблемы, в которых качество образовательных систем необходимо рассматривать с позиций интеграции разных подходов. Причем необходима не механическая, а научно обоснованная интеграция, проверенная широкой экспериментальной практикой на основе преемственности и перспективности информационных технологий.

Выбор информационных технологий обусловлен достаточной теоретической и практической разработкой проблем информатизации образования, осуществляемой в последнее время с различных позиций (В.Я.Ляудис, Е.И.Машбиц, И.В.Роберт и др.). Вопросы психолого-педагогического обоснования использования информационных технологий в учебном процессе рассматривались в исследованиях И.В.Роберт, В.В.Рубцова, а также в ряде работ зарубежных исследователей (А.Борк, Р.Вильямс, М.Кларк, Т.Филдман и др.). Образцы информационных технологий в школьных учебных предметах описаны И.М.Бобко, И.В.Роберт, В.Ф.Шолоховичем и др. Однако в большинстве проведенных исследований информационные технологии обучения рассматривались преимущественно как частные методики конструирования и использования комплекса средств информатизации образования в учебном процессе, а не как целостная дидактическая система. В этой связи следует особо выделить дидактическую разработку проблемы информационных технологий обучения В.Ф.Шоховичем, который обосновал принцип метапредметности информатики и разработал структурно – функциональную дидактическую модель информационных технологий обучения (на материале экологического образования). Но пока нет исследований по проблеме преемственности и перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем с позиции интеграции дидактических условий. Вместе с тем системный анализ задач и перспектив развития образования в России показывает, что основными тенденциями в его совершенствовании будут: системная интеграция информационных технологий в образовании, поддерживающих процессы обучения, научных исследований и организационного управления; построение и развитие единого образовательного информационного пространства, то есть задача качественного изменения в состоянии всей информационной среды, окружающей систему образования, представление новых возможностей как для ускоренного, прогрессивного развития каждой личности, так и для роста совокупного общественного интеллекта; общедоступность

и гарантия качества образования для всех, а также многообразие, создание условий качественного образования для каждого; фундаментальность и глубина общеобразовательных (инвариантных) основ начального, основного, общего среднего и профессионального образования с учетом практической направленности образования для полноценной, конкурентоспособной подготовки подрастающего поколения к жизни и труду; адекватность образования, его соответствия потребностям и задачам развития экономики, культуры, науки и технологий как в общероссийском так и в международном контексте.

На этом пути проблема качества образовательных систем как интеграционной характеристики стала особо актуальной и приоритетной в условиях широкого применения информационных технологий. Но если требуется гарантировать качество образования, то необходимо научиться систематически оценивать качество проектирования, функционирования и развития образовательных систем с позиций интеграции, а этого можно добиться лишь через систему целостного педагогического мониторинга. Так, В.В.Краевский рассматривает понятие «интеграция содержания образования» как широкое понятие, отражающее единство содержательной и процессуальной сторон обучения и характеризующее систему содержания образования на всех уровнях ее формирования (на уровне общего теоретического представления, учебного предмета, учебного материала, уровне педагогической деятельности и уровне структуры личности). В.С.Безрукова определяет педагогическую интеграцию как «... высшую форму выражения единства целей, принципов, содержания, форм организации процесса обучения и воспитания, осуществляемых в двух циклах образования, направленную на интенсификацию всей системы подготовки будущих рабочих и инженерно – педагогических кадров», очевидно, это верно для любого специалиста. Н.М.Гаранович под интегративной педагогической системой понимает педагогическую систему, обеспечивающую формирование интегративных умений. *Мы понимаем интеграцию в образовательном процессе как многоуровневый процесс движения к образовательной целостности, каждый уровень которого характеризуется определенной степенью этой целостности.* Можно привести следующие признаки интегративности (А.Я.Данилюк, Т.Котарбинский, Ю.М.Лотман, В.А.Молчанов): наличие ранее разобщенных элементов; наличие новообразовательной целостности; наличие единого основания; наличие собственной структуры; наличие педагогической целесообразности; наличие персоналистского аспекта. К механизмам интеграции следует отнести усмотрение общего в различном, определение основания интеграции; определение интегратора, акцентуацию общего, генерацию интегративного качества.

При этом *под педагогическим мониторингом понимается процесс непрерывного научно обоснованного диагностико – прогностического слежения за качеством функционирования и развития педагогических процессов для оптимизации образовательных целей, содержания, форм, методов, условий и результатов обучения* (В.И.Андреев). Вместе с тем управление качеством образовательных систем все более смещается со стадии функционирования на стадию проектирования, чтобы показатели качества были стабильны, а технология надежной и устойчивой. Как было доказано в последние годы, эффективные образовательные системы являются рефлексивными, что предопределяет необходимость усиления рефлексивности системы управления образованием, то есть усиление возможностей моделирования процессов самоорганизации и выработки на этой основе управляющих воздействий как на стадии проектирования, так и на стадии функционирования. Заметим, что образовательные системы трудно поддаются моделированию (особенно математическому) в силу своей динамичности. В свою очередь показатели качества чаще всего носят статистический характер и должны иметь соответствующий математический аппарат для их оценки. При рассмотрении качества образовательных систем

мы с неизбежностью выходим на понятия «стандартов» и «мониторинга» образования. Понятие «стандарт образования» имеет различный смысл: в крайних, предельных случаях – это система жестких норм и правил или, напротив, аналог того, что за рубежом называют каррикулум (куррикулум), то есть наиболее общее описание целей, задач, содержания и процесса обучения по конкретному предмету. Мы придерживаемся концепции В.С.Леднева в том плане, что стандарты и мониторинг в образовании – это те направления, которые во многом определяют развитие образования уже в ближайшем будущем. При этом очевидно, что стандарт (его инвариантные параметры) – объективная основа системы мониторинга, а универсальные стандарты – гарантия вариативности. *Цель мониторинга – сохранение и повышение качества образования.* Несмотря на множественность и многомерность подходов к осмыслению качества образовательных систем, его сущности, структуры, функций, критериев, оценочных шкал в образовании имеют место и нерешенные проблемы. Так, до сих пор нет единых стандартов готовности детей к школе, нет стандартов инвариантного содержания дошкольной подготовки как детей, так и педагогов. А средняя школа полна противоречий как с позиций сроков обучения, так и с позиций стандартов подготовки выпускников, что, в свою очередь, неразрывно связано и с проблемой подготовки педагогов. Всем ясно, что пятибалльная шкала как в средней, так и в высшей школе не удовлетворяет педагогов, но до сих пор ей нет достойной альтернативы, хотя некоторые педагоги используют рейтинговые оценки, для которых также нет подготовленной методической базы. Опыт зарубежных стран по применению тестовых методик в условия российского образования также требует дополнительной проработки. В России в 1993 году заложен подход, аналогичный британскому. Были определены зоны влияния стандартов: цели и содержание, требования к уровню подготовки выпускников. Специально указывалось, что методы, формы, приемы, технологии обучения и воспитания учащихся к сфере регулирования стандартом не относятся. Мы поддерживаем мнение о том, что при создании системы управления качеством образования необходимо одновременно реализовывать два подхода: «сверху-вниз» – на федеральном и региональном уровнях управления задается идеология качества образования и строится система обеспечения, а само качество формируется «снизу» на институтском и локальном уровнях. При этом сверху надо строить нормативную базу, научно – методическую основу, организационные структуры и подготовку кадров; разрабатывать технологии и методики; осуществлять информационное обеспечение на основе интеграции принципов инвариантности, преемственности и перспективности.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о недостаточной концептуальной разработанности дидактических основ инвариантных подходов к созданию и применению информационных технологий мониторинга качества образовательных систем. Необходимость разработки этой проблемы предопределена рядом образовавшихся противоречий:

- между существующими традиционными методами мониторинга образовательных систем и современными требованиями к непрерывному развитию образования в единстве с совершенствованием информационных технологий;
- между сложившейся системой образования, формирующей в своей основе фрагментарное знание, и новой моделью устойчивого развития человечества;
- между бурным ростом информационных технологий и реально неподготовленностью педагогов к их использованию;
- между статическим характером показателей качества и отсутствием соответствующего математического аппарата для оценки динамических характеристик образовательных систем при использовании традиционных оценочных шкал;
- между объективной потребностью в мониторинге качества образовательных систем и не разработанностью теоретических и методических основ информационных технологий

мониторинга качества образовательных систем с позиций интеграции идей и принципов инвариантности, преемственности и перспективности.

Вышеизложенные противоречия в целом на теоретико-дидактическом уровне выражаются в форме **научной проблемы** – *создания методологических предпосылок и дидактических основ инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем*

В исследование введены ограничения:

1. Рассматривая дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях, мы изучали лишь традиционные образовательные учреждения: дошкольные – общеобразовательная школа – вуз – послевузовское повышение квалификации.

2. Дидактические основы информационных технологий обучения в аспекте конструирования обучения рассмотрены на материале математики на всех ступенях образования.

3. При построении модели педагога вуза мы рассматривали только общепедагогическую подготовку.

Стремление решить эту научную проблему побудило нас к выбору **темы исследования**: *«Дидактические основы инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем»*.

**Цель данного исследования** – разработать теоретические основы инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем.

**Объект исследования** – процесс обучения с использованием средств информатизации образования при мониторинге качества образовательных систем.

**Предмет исследования** – дидактические основы (цели, содержание, формы, методы, результаты), обеспечивающие инвариантность, преемственность и перспективность информационных технологий мониторинга качества образовательных систем.

**Гипотеза исследования** – конструирование обучения на базе разработанных дидактических основ информационных технологий обучения (ИТО) в образовательных системах обеспечат ожидаемое повышение качества учебного процесса в том случае, если:

- ядро дидактических основ ИТО составит разработанная на основе инвариантности и преемственности структурно – функциональная дидактическая модель ИТО, описывающая конструирование обучения с использованием средств информатизации образования и мониторинга качества образовательных систем (инвариантные модели содержания компьютерных курсов, дидактические средства проектирования компьютерных курсов: проектирование программы, разработка программного обеспечения создания электронного учебника и проектирование подготовки педагогов и обучаемых к использованию компьютерного курса);

- в основу моделирования ИТО как целостной системы будут положены инвариантность, преемственность и перспективность ИТО в мониторинге качества образовательных систем;

- оценку качества образования проектировать и реализовать как системную, критерийную, многоуровневую, открытую к непрерывному совершенствованию технологию;

- мониторинг качества образовательной системы рассматривать как результат образования, то он будет включать в себя личностные инварианты, отраженные в моделях и понятиях: творческого потенциала, профессионализма и конкурентоспособности личности;

- методологическую основу мониторинга качества образовательных систем составят интеграция инвариантного подхода в единстве с реализацией принципов преемственности



и перспективности к оценке качества образовательной системы на её входе, а также в процессе и результате её функционирования и развития.

Для достижения цели исследования и проверки гипотезы нам потребовалось решить следующие задачи исследования:

1. Определить состояние педагогической проблемы информатизации образования с позиций инвариантности, преемственности, перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем.

2. Выявить теоретико-методологические и дидактические основы информационных технологий мониторинга качества образовательных систем в современной парадигме непрерывного образования.

3. Теоретически обосновать и практически реализовать интегрированную модель преподавателя вуза на основе нечеткого моделирования.

4. Разработать и проверить на практике технологию оперативной компьютерной обработки результатов педагогических экспериментов на основе нечеткого моделирования.

**Методологические и теоретические основы исследования.** Диалектический метод познания как основа научной педагогики, в который входят в том числе философские и психолого-педагогические теории о непреходящей ценности познания; о сущности деятельности; о всеобщей связи, взаимообусловленности и целостности явлений; о социальной природе психической деятельности человека, активности и ведущей роли личности в процессе ее развития и формирования; о творческой сущности человека.

Методологические и дидактические представления о сущности образовательного процесса (М.Н.Скаткин, Л.С.Выготский, Л.П.Буева, Н.Д.Никандров, В.В.Краевский, В.В.Загвязинский, М.И.Махмутов, В.А.Сластенин, В.С.Леднев, В.М.Монахов, З.А.Малькова, Л.А.Волович, И.Я.Курамшин, В.Г.Каташев, П.Н.Осипов, М.В.Кларин, Л.А.Казанцева, Л.И.Гурье, В.Н.Воронин и др.).

Принципы и методы системного подхода (В.Г.Афанасьев, А.Н.Аверьянов, И.В.Блауберг, В.П.Беспалько, В.Н.Садовский, Э.Г.Юдин, А.А.Кирсанов, А.И.Субетто, Н.В.Кузьмина, Г.П.Щедровицкий, и др.).

Общедидактическое учение о преемственности в образовании (Б.Г.Ананьев, Ю.К.-Бабанский, Ш.И.Ганелин, Г.Г.Гранатов, С.М.Годник, Ю.А.Кустов и др.).

Психологические учения о личности, её деятельности и развитии (С.Л.Рубинштейн, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина, В.В.Давыдов, А.Н.Леонтьев, К.К.Платонов и др.); концепция целостного процесса формирования личности (Ю.К.Бабанский, В.С.Ильин, Ю.П.Сокольников и др.).

Теория отбора содержания образования и процесса обучения (В.И.Андреев, Ю.К.-Бабанский, В.С.Леднев, М.Н.Скаткин, Н.Ф.Талызина, Г.А.Ильин, В.Г.Иванов, Н.А.Половникова, З.Ф.Есарева Н.В.Кузьмина и др.).

Теория педагогической интеграции (В.С.Безрукова, М.И.Махмутов, В.М.Монахов, Ю.С.Тюнников и др.).

Концепция моделирования и конструирования педагогического процесса (С.И.Архангельский, В.П.Беспалько, В.С.Безрукова, Ю.К.Чернова, Ю.А.Кустов, Т.В.Габай и др.).

Теоретические и практические основы психологической и педагогической диагностики и мониторинга качества в современном образовательном процессе (В.И.Андреев, В.П.Беспалько, В.А.Аванесов, М.В.Кларин, А.И.Субетто, Н.А.Селезнева, И.В.Бестужев-Лада, Ю.К.Чернова и др.).

Методология, теория и практика информатизации образования (И.Н.Антипов, А.Борк., Я.А.Ваграмченко, Е.П.Велихов, Л.Х.Зайнутдинова, Ю.С.Иванов, Ю.В.Кожевников, А.А.Кузнецов, Э.И.Кузнецов, М.П.Лапчик, В.Я.Ляудис, С.В.Панюкова, И.В.Роберт, Р.Ф.Тинкер, Т.Филдман, Е.К.Хеннер, В.Ф.Шолохович, и др.).

### Методы исследования:

- диалектический анализ современного образовательного процесса в условиях информатизации образования с позиций изменения качества образовательных систем;
- сравнительный анализ философской, психолого-педагогической, математической, методической литературы и педагогического опыта;
- системно-логический анализ образовательных стандартов, учебно-программной документации, компьютерных программных средств;
- методы математического, компьютерного моделирования, алгоритмизации и программирования;
- прямое и косвенное наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование, рейтинговые оценки, самооценка, метод групповых экспертных оценок, психодиагностика;
- опытно-экспериментальная работа, педагогический эксперимент;
- методы статистической обработки, компьютерной интерпретации данных;
- экспертно-аналитический метод оценки качества программных компьютерных средств и систем учебного назначения;
- общей теории систем, теории множеств, теории планирования экспериментов, квалитологии, квалиметрии.

**База исследования.** Разработка дидактических основ проектирования и внедрения компьютерных технологий в условиях мониторинга образовательных систем с позиций инвариантных подходов, преемственности и перспективности, апробация учебно-программного обеспечения проводились совместно с научным, учительским и студенческим составом школ и вузов Казани. *Опытно-экспериментальная база:* школы № 13, 19, 24, 83 г. Казани, Социально-реабилитационный центр детей - инвалидов (СРЦДИ) г. Казани; студенты, преподаватели и слушатели факультета повышения квалификации Казанского государственного университета, Казанского государственного технического университета, Казанского государственного технологического университета, Казанского государственного педагогического университета, Казанского финансово-экономического института, Казанского филиала Академии труда и социальных отношений г. Москва (КФ АТиСО), Республиканский Центр переподготовки и повышения квалификации государственных служащих при Аппарате Президента РТ (РЦППКГ при АП РТ). В школах эта работа велась студентами во время активной практики и выпускниками, работающими стационарно под руководством автора. Исследование проводилось более десяти лет и включало в себя следующие этапы.

**На первом этапе (1988 – 1993)** изучалось состояние рассматриваемой проблемы в научной литературе (отечественной и зарубежной), в педагогической практике, разрабатывались исходные позиции исследования. Изучалась практика создания и применения компьютерных технологий в подготовке детей к школе, в обучении на всех ступенях средней школы, проводились констатирующие эксперименты по формированию и оценке различных качеств мышления, выявлялись системообразующие компоненты мышления на каждом уровне обучения, строились инвариантные модели. Разрабатывались дидактические основы инвариантной модели создания и применения информационных технологий обучения, обеспечивающие их преемственность и перспективность. Проектировалась инвариантная модель системы подготовки студентов – математиков – будущих педагогов для повышения качества их информационной культуры, профессиональной компетентности, учитывая межпредметные связи. Разрабатывались авторские программы лекционных курсов «Компьютерные науки», «Методика преподавания информатики в средней школе», «Компьютерные педагогические технологии», программы практических и лабораторных занятий.

**На втором этапе (1994–1997 гг.)** обосновывались отдельные положения и разрабатывалась теоретическая концепция инвариантного подхода, преемственности и перспективности разработки и применения информационных технологий в условиях мониторинга

га качества образовательных систем. Автор принимал участие в организации и проведении общероссийского тестирования выпускников школ в Татарстане. Была создана база данных по результатам тестирования в РТ по десяти предметам, после обработки которой и сравнения с результатами других городов и регионов были выявлены и обобщены показатели качества выпускников школ по отдельным предметам. В этот период была теоретически обоснована и создана математическая модель компьютерной обработки данных с близкими значениями, позволяющая строить иерархии и выделять системообразующие элементы.

На третьем этапе (1997–1999 гг.) осуществлялась программа экспериментальной проверки выдвинутой гипотезы, проверялась разработанная нами на основе нечеткого моделирования модель преподавателя вуза. Проводилась компьютерная обработка результатов исследования, формулировались основные выводы. Осуществлялись итоговая систематизация и обобщение теоретических и экспериментальных результатов исследования, написание монографии, оформление материалов диссертации и подготовка её к защите.

### **Научная новизна и теоретическая значимость исследования.**

— Обоснованы дидактические основы (цели, принципы, критерии и условия) интеграции инвариантного подхода, преемственности и перспективности создания и применения информационных технологий мониторинга качества образовательных систем (дошкольное – начальное – основное среднее – высшее – послевузовское образование), сущность которых заключается в следующем: а) *выявлены критерии* отбора содержания инвариантных стандартов для мониторинга качества разных образовательных учреждений, которые должны быть вписаны в общую образовательную концепцию, не противоречить ей, а сохранять преемственность и обеспечивать перспективность в развитии образования; б) *установлено, что* информационные технологии способствуют вариативности образования, давая широкие возможности для доступности и индивидуализации обучения, для формирования творческой личности; в) *показано, что* применение информационных технологий в мониторинге качества образовательных систем позволяет динамично корректировать сценарии обучения, настраивать их на заданное качество результата в зависимости от исходного уровня обучаемого.

— С помощью инвариантного подхода, выявлена и обоснована структура педагогической деятельности преподавателя вуза, построена и апробирована модель преподавателя вуза.

— Разработана информационная технология мониторинга качества образовательных систем, в основе которой лежит аппарат нечеткого моделирования, что позволяет оперативно строить иерархии для близких по значению данных.

— Изучена как интегративная характеристика «триада качества» образовательных систем «качество системы – качество процесса – качество результата» впервые с позиции инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий.

— Выделены и наполнены содержанием системообразующие принципы инвариантности, преемственности и перспективности разработки и применения информационных технологий в условиях мониторинга качества образовательных систем.

— Обоснована преемственность в проектировании инвариантных компонентов информационных технологий в мониторинге качества образовательных систем, ориентированных на формирование профессиональной компетентности и конкурентоспособности.

— Предложена технология дидактического конструирования интегрируемого содержания учебного материала на основе использования инвариантного подхода и определения качества как по отдельным параметрам (качество учебной информации, профессио-

нальная направленность, системность, перспективность, преемственность), так и по интегральному показателю.

— Разработана системная диагностика формирования профессиональной компетентности и конкурентоспособности, которая может стать инвариантной основой педагогического мониторинга, обеспечивающего оценку и коррекцию формируемых качеств личности обучаемых.

**Практическая значимость** исследования заключается в его направленности на разработку методологии, алгоритмов и компьютерных программ для мониторинга качества образовательных систем с учетом инвариантных подходов, преемственности и перспективности, что позволяет говорить о достаточно широком использовании в различных образовательных учреждениях и по разным дисциплинам.

Результаты исследования легли в разработку междисциплинарных компьютерных дидактических комплексов для вузов, факультетов повышения квалификации учителей и преподавателей (лекции, практические и лабораторные работы и т.д.).

По результатам исследования подготовлены и изданы пособия, методические рекомендации для преподавателей и студентов вузов; монографии, научные труды, методические указания, раскрывающие принципы преемственности и перспективности в создании и применении компьютерных технологий в условия мониторинга качества образовательных систем.

**Достоверность результатов исследования** обеспечивалась методологическими позициями, основанными на фундаментальных идеях отечественных и зарубежных философов, психологов и педагогов, разрабатывающих проблему управления качеством развития дидактических систем; на современных результатах фундаментальных научных исследований в области социологии, психологии и педагогики; на итогах многолетней опытно-экспериментальной работы, целенаправленного анализа практики и передового опыта, применением современных математических и компьютерных методов обработки данных. Верификация результатов исследования подтверждается их широкой научной апробацией на международных, всероссийских, межрегиональных, республиканских, межвузовских конференциях, а также успешным внедрением в практику работы педагогических коллективов школ и вузов Казани, РТ и Поволжья.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные положения и результаты исследования докладывались автором и обсуждались на ежегодных итоговых научных конференциях Казанского государственного университета (1985-2000гг.); региональных, республиканских, всероссийских и международных научных, научно-практических научно-методических конференциях и семинарах: «Использование зарубежного опыта интенсификации учебно-воспитательного процесса в вузе», Казань, КГПИ, 1992г.; «Лобачевский и современная геометрия», Казань, КГУ, 1992г.; «Методы дискретных особенностей в задачах математической физики», Харьков, 1993г.; «Новая аттестационная технология абитуриентов», Москва, МПГУ, 1993г.; «Новые технологии обучения, диагностики и творческого саморазвития личности», Йошкар-Ола, 1994-1996 гг.; «Алгебра и анализ», Казань, КГУ, 1994г.; «Стандартизация и дифференциация естественно-математического образования в школе нового типа», Казань, 1995г.; «В.М.Бехтерев и современная психология», Казань, 1995г.; «Компьютерные технологии в учебном процессе», Казань, 1995г.; «Математика, моделирование, экология», Волгоград, 1996г.; «Новые технологии-96», Казань, 1996г.; «Подготовка специалистов с высшим образованием в современных условиях», КФ МЭИ(ТУ), Казань, 1996г.; «Оптимизация учебного процесса в современных условиях», Казань, КГТУ, 1997г.; «Подготовка специалистов в системе непрерывного многоуровневого образования», КФ МЭИ(ТУ), Казань, 1997г.; «Профессиональная реабилитация детей и молодежи с ограниченными возможностями здоровья: про-

блемы и перспективы», Самара, 1998г.; «Применение новых технологий в образовании» М.-Троицк, 1998г.; «Проблемы педагогического творческого саморазвития личности и педагогический мониторинг», Казань, 1998; «Актуальные проблемы непрерывного образования в современных условиях», Казань, КГТУ, 1999г.; «Социально-экономические проблемы становления и развития рыночной экономики», Казань, КФЭИ, 1999г.; «Проблемы мониторинга качества образования», Казань, 2000г.; «Интернет. Общество. Личность» (ИОЛ-2000), Санкт-Петербург, 2000г. Апробация полученных результатов исследования проводилась в процессе собственной педагогической деятельности соискателя в системе среднего и высшего образования, в республиканском центре переподготовки и повышения квалификации государственных служащих Аппарата Президента РТ, на факультете повышения квалификации преподавателей вуза при КГУ, а также в процессе работы с преподавателями – экспериментаторами, соискателями и аспирантами. Результаты исследований внедрены в практику проектирования и управления качеством образования на механико-математическом факультете Казанского государственного университета, в Казанском филиале Московской Академии труда и социальных отношений, в средних школах Казани (№ 13, 19, 24, 83), в СРЦИ г.Казани.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. Дидактические основы информационных технологий обучения в условиях мониторинга качества образования включают в себя: структурно – функциональную модель ИТО (на материале математического образования), модели содержания курсов «Высшая математика», «Компьютерные науки», «Информационные технологии в образовании», а также дидактические средства проектирования компьютерных курсов: проектирование программ, разработка программного обеспечения, создание электронного учебника и проектирование подготовки педагогов для преподавания компьютерного курса; технологию интерактивного обучения как способа реализации в обучении общеобразовательного потенциала информационной технологии, лежащей в основе конструирования компьютерного обучения.

2. Теоретически разработанные, созданные и практически реализованные комплексы дидактических средств – компонентов компьютерных курсов по математике для начальной, средней школы, вузов и слушателей ФПК, включающие в себя программы курсов, электронные учебники, программное обеспечение, программы подготовки педагога и обучаемого, обеспечивающие преемственность в обучении.

3. Методика формирования профессиональной компетентности и конкурентоспособности, как инвариантных показателей качества образования и целеполагания свойств образовательных систем, обеспечивающая мониторинг качества образования.

4. Многоуровневая модель профессиональной подготовки специалиста, которая содержит модель деятельности: компоненты и функции профессиональной деятельности (педагогическая, прогностическая, организационно-мобилизационная, информационно-аналитическая, контролирующая, коммуникационная, диагностирующая) – первый уровень; принципы моделирования подготовки специалиста на дидактическом уровне (содержание, процессы, методы, цели, мотивы, ценностная ориентация) – второй уровень; модель подготовки на технологическом уровне включает в себя содержание подготовки (знания, умения, навыки) – третий уровень. Данная модель реализует интегрированную модель преподавателя вуза, в основе которой лежат компетентность и конкурентоспособность.

5. Формализованное описание элементов инвариантной модели оценки показателей профессиональной компетентности и конкурентоспособности и инвариантная модель их классов качеств определяют следующие *компоненты компетентности педагога вуза*: оперативный отбор информации, формирование перспективных концепций, концепту-

альная адаптируемость, интерактивный диалог с окружающими, оптимальное управление взаимодействием, активное совершенствование, лидерство и сотрудничество, уверенность в себе, доступная другим передача идей и знаний, обоснованная активность, высокая степень самореализации. *Конкурентоспособность преподавателя вуза складывается из следующих компонентов: объекты усвоения в процессе подготовки (мышление; эмоционально-волевые проявления; способы деятельности и поведения; ценности и ценностные ориентации; знания; опыт; традиции и нормы); требования к личностным качествам (психологические; мыслительные; поведенческие); требования к умениям, навыкам и способам деятельности (межличностные роли; властные роли; информационные роли).* Данная структура компетентности и конкурентоспособности преподавателя вуза учитывалась нами при описании компонентов содержания его общепедагогической подготовки в современных условиях.

6. Технология компьютерной обработки педагогически значимых данных, которые с точки зрения математики мало различимы по значениям данные, на основе нечеткого моделирования, позволяющая выделять системообразующие элементы. Основной целью обработки нечеткой информации в виде отношения моделирования является построение классификации по заданным отношениям моделирования. В рамках решения этой задачи мы выделили следующие этапы: 1) преобразование отношения моделирования в отношение моделирование другого типа (метод А); 2) преобразование отношения моделирования в отношение сходства (метод Б); 3) преобразование отношения сходства в отношение эквивалентности (метод В); 4) построение по отношению эквивалентности иерархической классификации (метод Г). На основе разработанного алгоритма обработки данных педагогического эксперимента согласно теории нечеткого моделирования создана интерактивная компьютерная Delphi – технология.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов по главам, заключения, списка использованной литературы, включающего в себя \_\_\_\_\_ источников, приложения. Общий объём диссертации составляет \_\_\_\_\_ страниц. Текст диссертации иллюстрирован таблицами, схемами, диаграммами, графиками, рисунками.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность проблемы исследования в современных условиях, раскрывается научный аппарат: цель, объект, предмет, гипотеза, задачи, методологическая база и методы исследования, научная и практическая значимость работы, анализируется уровень разработанности проблемы, дана содержательная характеристика основных этапов исследования.

*В первой главе* – «Теоретические основы инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий в условиях мониторинга качества образовательных систем» проведен системный анализ рассматриваемой области исследования. Раскрыто становление и развитие информационных технологий в образовании как результат интеграции психолого-педагогических концепций информатизации образования. Осуществлен теоретический анализ отечественных и зарубежных исследований в области информатизации образования.

Одной из первых попыток оценить перспективы информатизации образования, выявить проблемы и определить пути их решения стала концепция компьютеризации образования, созданная в 1988г. Е.П.Велиховым и А.П.Ершовым. а В.В.Шапкиным была разработана концепция применения средств электронной вычислительной техники в процессе профессионально-технической подготовки. Психологическая концепция проектирования новых технологий обучения и развития была создана в 1989г. под руководством В.В.Руб-



пова В ходе становления и информатизации общества происходит изменение целей и содержания образования, методов и организационных форм обучения, возникают условия для построения автоматизированных систем управления образованием и мониторинга его качества. Авторы концепции информатизации образования (1990г., В.В.Рубцов И.В. Роберт А.Ю. Уваров В.О. Хорошилов Ю.М.Цевенков и др.) сформулировали содержание этапа информатизации образования следующим образом: активное освоение и фрагментарное внедрение средств новых информационных технологий (НИТ) в традиционные учебные дисциплины и на этой основе – массовое освоение педагогами новых методов и организационных форм учебной работы; практическая постановка вопроса о радикальном пересмотре содержания образования, традиционных форм и методов учебно – воспитательной работы; разработка и освоение систем учебно – методического обеспечения («программно-методических комплексов», «компьютерных курсов»), включающих компьютерные программные средства, различные видео– и аудиоматериалы, тексты для учащихся и методические материалы для педагогов. При изучении компьютерных курсов традиционные организационные формы и методы обучения свободно сочетаются с индивидуальными, групповыми и лекционными формами работы, с занятиями в компьютерных лабораториях. Применение информационных технологий в образовании привело к созданию *системы открытого образования* (ОО). Целью ОО является создание и интеграция новых образовательных технологий, которые позволяли бы проводить подготовку обучаемых к полноценному и эффективному участию в общественной и профессиональной жизни в условиях информационного общества, как отмечалось на Восьмой международной конференции «Открытое образование в России XXI века». К наиболее важным направлениям формирования открытой системы образования можно отнести: повышение качества образования путем фундаментализации, применения новых подходов с использованием новых информационных технологий; обеспечение синхронного с развитием научно-технического прогресса характера развития всей системы образования, ее нацеленности на проблемы будущей постиндустриальной цивилизации с развитием систем массового среднего, специального, высшего и дополнительного образования; обеспечение большей доступности образования для населения страны путем широкого использования возможностей дистанционного обучения и самообразования с применением информационных и телекоммуникационных технологий (это свойство систем открытого образования распространяется на все виды и формы обучения, в том числе и на школьное образование, это особенно важно для малонаселенных регионов и сельских школ); повышение творческого начала в образовании для подготовки людей к жизни в различных социальных средах (обеспечение развивающего образования).

Система ОО является органическим продолжением развития классической системы образования. Она основана на использовании информационных технологий и востребована диалектическим движением общества в сторону прогресса. Гибкость и трансформируемость учебно – методического обеспечения, образовательных технологий позволяют создавать принципиально новые формы обучения, адаптируемые к меняющимся требованиям. Международная практика присутствует в больших, доказательных количествах и является не только предметом изучения, но и источником опасности, поскольку для открытых систем не существует границ. Современные системы открытого образования становятся неотъемлемой частью университетского и постуниверситетского образования во всем мире, чем определяют достаточно большие инвестиции в эту область в настоящее время. Открытое образование тесно связано с *дистанционным образованием*, как отмечает Е.С.Полат, при этом «следует говорить о создании единого информационно-образовательного пространства, куда следует включить всевозможные электронные источники информации (включая сетевые): виртуальные библиотеки, базы данных, кон-

сультационные службы, электронные учебные пособия, киберклассы и пр. Когда речь идет о дистанционном обучении следует понимать наличие в системе учителя, учебника и ученика. Это взаимодействие учителя и учащихся. Отсюда главное при организации дистанционной формы обучения – создание электронных курсов, разработка дидактических основ дистанционного обучения, подготовка педагогов-координаторов. Дистанционная форма – это и не синоним заочной формы обучения, ибо здесь предусматривается постоянный контакт с преподавателем, с другими учащимися киберкласса, имитация всех видов очного обучения, но специфическими формами». Далее нам представляется интересным перечислить предложенные Е.С.Полат *инвариантные компоненты любого курса дистанционного обучения*, которые мы использовали в своей работе:

- Общие сведения о курсе, его назначение, цели, задачи, содержание (структура), условия приема в группы обучения, итоговые документы. Эти сведения полностью открыты на сервере для ознакомления. Открыты и сами курсы, но лишь регистрация дает право получить собственный пароль и стать полноправным участником процесса обучения под руководством преподавателя.

- Справочные материалы (в виде баз данных) по предметной области курса. Сюда же относятся (отдельным файлом) блоки анкет, позволяющие получить необходимые сведения о пользователе.

- Собственно обучающий курс, структурированный по автономным модулям.
- Блок заданий, направленных на усвоение материала и проверку его понимания, осмысления.

- Блок творческих заданий, направленных на самостоятельное применение усвоенных знаний, умений, навыков в решении конкретных проблем; выполнение проектов индивидуально, в группах сотрудничества; практические работы (индивидуальные, совместные).

- Блок мониторинга успешности самостоятельной деятельности обучаемых, контроля результатов их работы (индивидуально или совместно, в группах сотрудничества).

С развитием новых образовательных технологий появилось понятие *виртуального образования*, которое, как мы считаем, наиболее полно определено А.В. Хуторским. Он отмечает, что философия русского космизма содержит предпосылки для выявления смыслов и целевых ориентиров виртуального образования. Виртуальное образование – это изменение и приращение внутренних качеств реальных субъектов (ученика, преподавателя), возникающие в результате их деятельностного взаимодействия (виртуального процесса). Существование виртуального образовательного пространства вне коммуникации преподавателей, учеников и образовательных объектов невозможно. Основная цель виртуального образования – выявление и достижение человеком своего предназначения в реальном мире, сочетаемом с его виртуальными и другими возможностями. Педагогику, соответствующую виртуальному образованию, можно отнести к ситуативной. Виртуальное образование очень тесно связано с непрерывным образованием (lifelong learning), полное определение которого, по нашему мнению, дал Щедровицкий П.Г. *Непрерывное образование – это единство трех составляющих: автономных систем образования; обеспечение всестороннего развития человека и создание «открытого (виртуального) университета» личности; опережающая подготовка специалистов и профессионалов к активной деятельности во внеобразовательных системах*. Это означает, что система образования выступает как центр по формированию и вырабатыванию новых образцов деятельности, а виртуальное образование является составной частью непрерывного образования. Идея непрерывного образования – одна из наиболее прогрессивных идей конца нынешнего столетия. Ее главный смысл – постоянное творческое совершенствование, обновление и развитие каждого человека на протяжении всей жизни. Новое условие



выживания цивилизованного общества – перейти от образования «на всю жизнь» к образованию «через всю жизнь». Основой такого образования может быть использование новых информационных образовательных технологий, информационно-вычислительных и телекоммуникационных средств, в том числе и Интернет. В соответствии с новой образовательной парадигмой, в рамках которой проектируется современный педагогический процесс, цель его состоит в обеспечении учащегося условий для самопознания, самодиагностики и самореализации. Интернет-технологии – это практическая реализация модели самоорганизации.

Таким образом, рассмотрев проблему создания и использования информационных технологий в образовательных системах, мы провели анализ этой проблемы с позиции разного уровня образования в системе непрерывного образования и выявили недостаточную концептуальную разработанность дидактических основ инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий мониторинга качества образовательных систем.

На первом уровне образования « дошкольное – начальная школа» мы исследовали влияние информационных технологий на формирование и развитие познавательной и профессиональной мотивации (по А.А.Вербицкому) с позиций инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий в мониторинге качества обучения в дошкольных учреждениях и в начальной школе, изучая процесс становления, формирования и развития мышления детей. При этом мы опирались на теорию поэтапного формирования умственных действий (Л.Я. Гальперин, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Н.Т. Талызина): в ориентировочную основу действия с самого начала включаются не только теоретические знания, но и такие операции, которые позволяют найти искомые величины в конкретном материале. Мы также учитывали, что *важнейшим условием продуктивного мышления является его мотивация*. Но оказалось, что внутренняя мотивация учения, адекватная его основной задаче, не всегда совпадает с подлинным интересом к предмету и что для разных видов внутренней мотивации необходимы разные условия. Изучение и анализ психолого-педагогической литературы и обобщение результатов проведенного нами исследования позволили выявить, что возможности продуктивного мышления определяются в том числе следующими параметрами: качеством отдельных умственных действий; наличием эвристических способов действия; типами ориентировки в предмете; мотивацией мышления; продуктивными приемами анализа. Интеллектуальное развитие детей можно ускорить по трем направлениям: понятийный строй мышления, речевой интеллект и внутренний план действий, которые, как показывает анализ, являются инвариантными. Изучение практического интеллекта показало, что его формирование в раннем возрасте на этапе « дошкольное обучение – начальная школа» позволяет заложить основы конкурентоспособной личности. Результаты проведенного эксперимента позволили также выявить следующие *инвариантные виды мышления: теоретическое понятийное; теоретическое образное; практическое наглядно-образное; практическое наглядно-действенное*, и, что *за определенные знания отвечает определенный тип мышления*.

Мы разработали программу непрерывного внедрения информационных технологий для обучения дошкольников и младших школьников на базе компьютеров IBM PC, для которых разработали набор программ на языках: Бэйсик, Паскаль и Delphi для подготовки шестилеток к начальной школе, а также для учащихся начальной школы по основам арифметики (цифры, числа, сложение и вычитание, умножение и деление), природоведения (контролирующий курс), русского языка (обучение и контроль) и др. Одна из психологических особенностей детей младшего школьного возраста состоит в преобладании

наглядно-образного мышления и недостаточном развитии логического и пространственного мышления, поэтому мы разработали и внедрили в обучение программу «уроки пяти минутки – геометрии», которые направлены на развитие логического и пространственного мышления, навыков выполнения чертежа, активное использование в речи «геометрической» логики. Наш совместный опыт работы с педагогами школ № 13, 19 и 24 г. Казани показал, что для творческого развития детей в начальной школе целесообразно внедрение информационных технологий обучения с первого класса, где формируются основы учебной деятельности и закладываются инвариантные понятия обучения.

Проведенное исследование показало, что *информационные технологии* на этих этапах претерпевают изменения: *из средства обучения они становятся средством самообразования, саморазвития, самовоспитания. Учебная деятельность при этом приобретает элементы исследовательской деятельности с элементами «самости», что, в свою очередь, ведет к преобразованию информационных технологий.* Поэтому особенно важно уметь и осторожно внедрять информационные технологии в воспитание, развитие и обучение детей. Мы исследовали возможности применения информационных технологий в обучении детей с ограниченными возможностями. Здесь важно провести первоначальное психолого-физиологическое тестирование каждого ученика с целью формирования индивидуальной формы обучения. Для этого мы, используя «Методику определения индивидуальных особенностей школьников при работе с информацией» В. В. Дубининой, разработали ее компьютерный вариант. Для формирования логического, абстрактного, ассоциативного и других типов мышления мы использовали кружковую работу. Занятия проводились в кабинете с мультимедийным компьютером и специально подобранными программными продуктами, использующими аудио- и видео-средства представления информации. Этот опыт показал, что *применение компьютеров для развития и обучения детей с ограниченными возможностями требует разработки специальных методик, коррекции рабочих программ по предметам и индивидуализации обучения с помощью информационных технологий.* При этом следует особо отметить, что *возможности дистанционного обучения и общения через компьютерные сети многим из таких детей открывают дорогу в будущее.* Работа автора по применению информационных технологий в обучении детей с ограниченными возможностями 5-7-х классов показала, что целенаправленное применение информационных технологий для их реабилитации, обучения математике, воспитания и развития творческих способностей значительно повышает уровень логического, алгоритмического мышления, познавательной мотивации, улучшает память (зрительная, слуховая, смешанная); формирует навыки самостоятельной работы; значительно повышает уровень обучаемости.

Для раскрытия личностного потенциала школьника в период его обучения, создания условий для реализации индивидуально-неповторимых качеств личности, в первую очередь, требуется, чтобы учащиеся обладали высоким уровнем обучаемости, способностью к научению и познавательному развитию. Повышение уровня обучаемости определяется личностно – развивающими функциями образования, которые реализуются через различные системы развивающего обучения, личностно – ориентированные технологии образования и самообразования. Построение развивающих систем должно вестись с учетом психолого-педагогических закономерностей процесса развития личности, той роли, которую играет обучение в этом процессе. Перенос приемов, способов умственной деятельности, сформированных на специальных занятиях, на различные области учебного материала и на практические ситуации является важным показателем умственного развития учащегося. Если показатель по данному критерию будет низким, то будет утерян смысл интеллектуально – тренинговой работы с учащимися. Педагогический эксперимент проведенный нами в восьмых классах показал, что для развития личности ребенка

необходимо применение информационных технологий на разных этапах: для формирования знаний, умений и навыков (ЗУН), для развития мышления – способов умственных действий (СУД), для формирования основы самоуправляющего механизма личности (СУМ), для формирования и развития сферы эстетических и нравственных качеств (СЭН), для формирования действенно-практической сферы (СДП). При этом выяснилось, что на одном уровне каждый этап имеет свои специфические особенности, которые мы и изучали. Например, мы исследовали, как изменяется мышление, творческие способности, содержание образования, познавательная мотивация, конкурентоспособность и профессиональная мотивация. Наиболее интересные результаты получены для старшего звена средней школы (10–11-е классы). По математике мы разработали набор программ для компьютерного обучения базовым темам, которые требуются на 1-2-х курсах вузов, с их помощью учителя (школы № 24, 83 и СРЦДИ) вели занятия. А качество образования мы оценивали, в частности, по результатам Российского тестирования выпускников, средних учебных заведений, в котором автор принимал непосредственное участие. После статистической обработки результатов, в частности, выяснилось следующее: были несовершенны тесты по отдельным предметам; некоторые из них были неравнозначны по сложности; имелись ошибки в формулировке заданий, что сказалось и на результатах. В работе проведен сравнительный анализ и по разным городам.

Преемственность между высшей и средней школы как отмечают Ю.А. Кустов, Н.П. Бахарев В.Н. Воронин и др., имеет следующие особенности: *разнохарактерность* преемственности в условиях различных учебных заведений, когда она осуществляется на разных педагогических “этажах”; *многокомпонентность* процесса преемственности; *многоаспектность* проблемы; *многофакторность* проблемы; *многозначность* понятия “преемственность”, в его приложении к оптимально организуемому педагогическому процессу. Преемственность включает в себя взаимосвязь различных учебных заведений, что требует решения особых методологических вопросов, привлечения специальных методов и методик исследования. Возникают также трудности, связанные с диалектикой педагогического процесса в условиях разных учебных заведений. Объектом (субъектом) исследования процесса преемственности мы выбрали дошкольника, младшего школьника, ученика среднего звена, старшеклассника, абитуриента, студента. Эти категории молодежи изучены недостаточно. К тому же период поступления в вуз — напряженная жизненная ситуация, в ходе которой приходится решать острые психолого-педагогические вопросы. Мы рассматривали проблему преемственности высшей и средней школы с педагогической точки зрения. Но ей органически присущи философские, социологические, социально-психологические, психологические, физиологические, гигиенические, экономические и некоторые другие аспекты, которые требуют анализа проблемы на стыке наук. Мы разделяем точку зрения Н.Д. Никандрова о том, что, “если общая дидактика и дидактика высшей школы соотносятся как общее и частное, то на самом высоком уровне обобщения (методология, категории, закономерности, принципы) должна наблюдаться значительная общность”. На наш взгляд, это положение не исключает наличия и своеобразных теоретико-методологических проблем в каждой области педагогических знаний. В связи с этим особого внимания заслуживают усилия ученых, направленные на комплексное взаимосвязанное решение проблем преемственности высшей и средней школы (Г.Н. Александров, В.И. Брудный, Ю.А. Кустов, В.Э. Тамарин и др.). Ценны попытки наметить “сквозные” направления преемственной работы — от средней школы к вузу, от вуза к средней школе. Нас интересует также *интеграция* — как наиболее общая идея, на основе которой рождаются новые тенденции, гипотезы, способы решения проблем, оригинальные технологии применительно к таким понятиям как инвариантность, преемственность и перспективность информационных технологий мониторинга качества обучения. При помощи

многообразных методов и методик мы изучали проблему с различных сторон, которые включают в себя: *содержательный анализ* теории и практики, массового опыта: анализ системного характера учебно-воспитательного процесса высшей и средней школы на основании сопоставления целей, задач, уставов этих учебных заведений; статуса и роли студента, школьника; содержания образования; форм и методов обучения и воспитания. динамики учебно-воспитательного процесса в последовательности классов в средней школе и курсов в высшей школе; *прогностический анализ*: анализ представлений школьных педагогов, старшеклассников об особенностях учебного процесса в высшей школе по сравнению со средней и о потенциальных трудностях переходя из средней в высшую школу; *типологический анализ*: сопоставление характерных особенностей сознания и поведения старшеклассников и студентов младших курсов; *анализ актуальной ситуации*: основных потребностей, ценностных ориентации и мотивов поведения, характера учения и поведения первокурсников в начале учебного года (сентябрь — октябрь); *динамический анализ* определенных параметров процесса: последовательная интерпретация на протяжении первого и второго курсов основных ценностных ориентации студентов, потребностей, мотивов, характера их учения, поведения и одновременно — характерных особенностей учебной и общественно полезной деятельности; *ретроспективный анализ*: интерпретация ведущих представлений вузовских педагогов и студентов старших курсов о процессе преемственности: основные впечатления, трудности, ценностные ориентации, особенности поведения студентов.

*Специфика нашего исследования состоит в том, что мы рассматриваем преемственность информационных технологий при мониторинге качества обучения на разных уровнях образования. Поэтому нас интересовали прежде всего вопросы измерения показателей качества обучения как процесса, в котором применяются информационные технологии, измерение показателей объектов, участвующих в процессе обучения как на входе в образовательную систему, так внутри её и на выходе из неё. В нашем исследовании преемственность рассматривается в создании и применении информационных технологий при мониторинге качества образовательных систем, и это позволяет говорить о перспективности этого процесса, а интеграция инвариантности, преемственности и перспективности — о возможности прогнозирования качества образовательной системы.*

В заключении первой главы с учетом педагогического опыта, дидактического и методического обеспечения проведенного исследования, а также теоретических работ отечественных и зарубежных авторов мы выделили инвариантную структуру модели педагога, готового к применению информационных технологий в условиях мониторинга качества обучения, которую можно описать через знания: научной и научно-методической литературы, учебно-методических материалов, относящихся к обучению с использованием информационных технологий, информационных технологий в области специализации и смежных областях, возможностей использования информационных технологий для управления учебным процессом, для решения конкретных педагогических проблем, критерисв и технологий измерения качества в условиях применения информационных технологий как в обучении, так и в педагогических исследованиях; *умения*: анализировать содержание всего курса, темы, отдельного занятия для разработки сценариев информационной технологии, оценить и выбрать соответствующее программное и техническое обеспечение занятия, выбирать разнотипные виды деятельности «педагог – компьютер – учебник – ученик», проводить различные виды учебно – познавательной деятельности учащихся в условиях применения информационных технологий в обучении: разрабатывать интерактивную технологию обучения как начальный этап к применению информационных технологий; применять компьютерные технологии для проведения и обработки

результатов экспериментальных исследований; разрабатывать сценарии электронных учебников, обучающих и контролирующих программ; подготовить документы и результаты проведенных исследований на компьютере; проводить педагогический мониторинг с помощью информационных технологий; *навыки* проведения разноуровневого контроля результатов обучения с помощью компьютерных технологий: использования компьютера в педагогической деятельности; самообразования и саморазвития с использованием информационных технологий.

В качестве *психолого-педагогических основ* для применения информационных технологий в мониторинге качества обучения мы выделили: формирование системной готовности педагогов и обучаемых к использованию информационных технологий в обучении для повышения качества обучения; реализацию по психологической теории учебной деятельности в компьютерном обучении; формирование положительной мотивации к овладению информационными технологиями для повышения эффективности и качества обучения; формирование компьютерной грамотности и компьютерной компетентности по применению информационных технологий в мониторинге качества обучения.

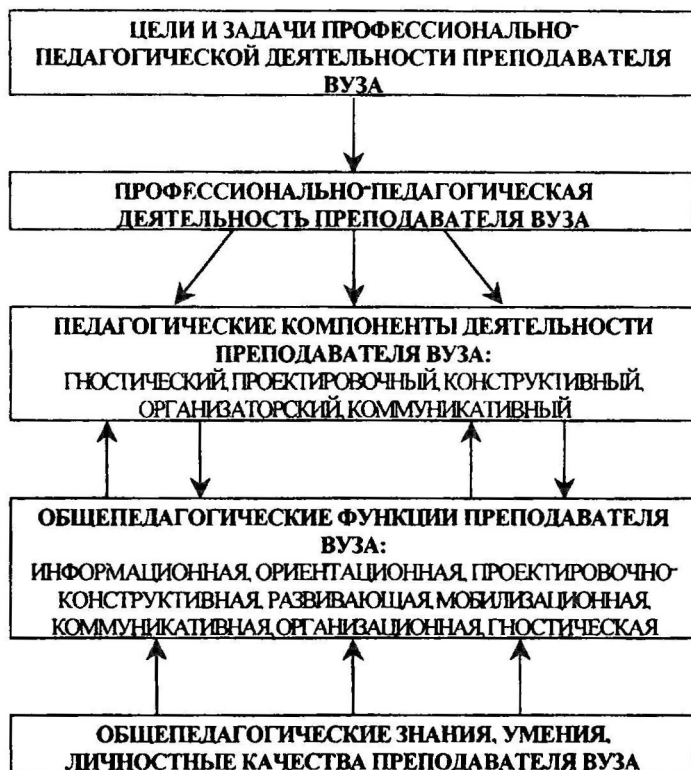
*Вторая глава – «Инвариантность, преемственность и перспективность информационных технологий при подготовке преподавателей вуза в условиях мониторинга качества университетского образования»* – посвящена созданию и обоснованию инвариантной модели профессиональной деятельности преподавателя вуза. Профессионально-педагогическая деятельность преподавателя включает в себя следующие компоненты: цель, задачи, функции и умения по реализации функций. Цели профессионально – педагогической деятельности определяются целью подготовки специалистов конкретной области профессиональной деятельности: формирование системы научных знаний, умений и навыков; формирование профессиональных умений; формирование личности специалистов средствами изучаемой научной дисциплины, педагогической деятельности в целом и личностным потенциалом преподавателя. Увеличение числа реализуемых в вузе образовательных программ и преподаваемых дисциплин приводит к интенсификации педагогической деятельности и повышению роли самостоятельной работы студентов. Для совершенствования процесса преподавания естественно-математических и технических дисциплин в настоящее время широкое применение получили информационные технологии, на основе которых создаются компьютерные обучающие и контролирующие программы, электронные учебники и т.д.. Использование компьютеров в преподавании позволяет комплексно выполнять преподавателю в студенческой аудитории активизирующую, познавательную, оценочно – контролирующую, закрепляющую функции. В целом, применение компьютерных программ положительно влияет на интенсификацию учебного процесса, усиливая одновременно две важных его составляющих: темп и качество преподавания.

Таким образом, если рассматривать в обобщенном виде качества современного преподавателя вуза, то их можно сгруппировать в четыре основных блока: *мотивационный*: убежденность, социальная активность, чувство долга; *профессиональный*: глубокие знания в области своей науки, специальности, дидактики высшей школы, педагогической психологии, методики обучения; *личностный*: умение ставить педагогические цели и определять задачи учебно-воспитательной деятельности, развивать интерес студентов к своей науке, предмету, вести обучение с высокими конечными результатами, эффективно осуществлять воспитательную работу; знание студенческой психологии, умение контролировать работу студентов, взаимодействовать с ними, понимать их; *моральный*: честность и справедливость, простота и скромность, доброжелательность, высокая требовательность к себе и студентам, справедливость в отношениях со студентами и коллегами, развитое чувство ответственности.

Таким образом, рассматривая систему деятельности педагога, нельзя не отметить, что ее основные виды, главным образом, связаны с психологическими и педагогическими компонентами. Поэтому огромное значение имеет психолого-педагогическая подготовка преподавателя. С целью выявления инвариантных и вариативных компонентов психолого-педагогической подготовки педагогов рассмотрены государственные требования к минимуму содержания и уровню профессиональной подготовки выпускника для получения дополнительной квалификации "Преподаватель вуза" (приказ № 826 от 29.04.97), проекты педагогического минимума для подготовки к педагогической деятельности преподавателя высшей школы, государственного образовательного стандарта РФ педагога высшей школы, международной программы подготовки преподавателя инженерного вуза "ING-PAED IGIP" и государственных требований к минимуму содержания и уровню профессиональной подготовки выпускника для получения дополнительной квалификации "Преподаватель" (приказ № 439 Госкомвуза России от 30.03.95г.). За основу анализа был принят набор компонентов знаний педагога высшей школы, который был дополнен перечнем знаний, наиболее часто встречающихся в остальных документах. Таким образом, были выделены 53 компонента, каждый из которых был проанализирован с точки зрения его наличия в рассмотренных пяти нормативных документах. При этом была составлена таблица, которую можно интерпретировать как математическую модель. Она представляет собой матрицу  $A$  из 53 строк и 5 столбцов, состоящих из 0 и 1. В качестве строк матрицы  $A$  выступают разделы дисциплин, а в качестве столбцов – рассмотренные нормативные документы. Если раздел дисциплин  $i$  присутствует в документе  $j$ , то элемент  $a_{ij}$  этой матрицы равен 1, в противном случае он равен 0. На основании этой модели, используя процедуры анализа матриц смежности к матрице  $A$  и ее подматрицам, мы провели следующие этапы исследования: выделение общепедагогической инвариантной части стандарта подготовки педагога (перечень знаний, содержащихся во всех пяти документах); выделение российской общепедагогической инвариантной части стандарта подготовки педагога (перечень знаний, содержащихся лишь в российских нормативных документах); выделение инвариантной части стандарта подготовки педагога высшей школы (перечень знаний, содержащихся во всех нормативных документах педагога вуза); выделение российской инвариантной части стандарта подготовки педагога высшей школы (перечень знаний, содержащихся лишь в российских нормативных документах педагога вуза); выделение вариативной части рассмотренных перечней знаний педагога вуза.

Таким образом, схематично этот этап исследования можно представить в виде рисунка (рис. 1), где начальный этап предполагал изучение компонентов педагогической деятельности с последующим их разукрупнением и на основе результатов исследований Ю.С.Иванова, Н.А.Половниковой, Н.С.Назиповой затем мы провели анализ педагогических функций. Поскольку педагогическая деятельность преподавателя вуза может быть описана через знания, умения и навыки, то более подробно исследованы педагогические знания, умения и навыки, наиболее значимые в деятельности преподавателя вуза, выделенные в результате изучения структуры профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза. Далее рассмотрены и уточнены педагогические функции в структуре педагогической деятельности преподавателя вуза (по Н.А.Половниковой) и составлен полный перечень требований к содержанию профессионально- педагогической деятельности преподавателя вуза в современных условиях с учетом отечественного и зарубежного опыта подготовки преподавателей вузов. Изучение взаимосвязи компонентов деятельности педагога вуза позволило сделать вывод о том, что гностический компонент деятельности преподавателя вуза лежит в основе всех других; наиболее важную роль в деятельности педагога высшей школы играют гностический, конструктивный и проективно-творческий компоненты, так как они влияют на все другие: на гностический компонент





**Рис. 1. Модель исследования профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза**

влияют конструктивный и проектировочный, так как с развитием этих компонент растет уровень гностических умений (например, при проектировании и конструировании процесса приобретения новых знаний).

Анализ структуры профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза и обобщение ряда исследований показали, что вся совокупность педагогических умений и навыков педагога определяется необходимостью решать типичные в дидактике и теории воспитания задачи и может быть задана в виде набора основных педагогических функций (ОПФ), определяющих квалификационную характеристику (КХ) будущего педагога; при описании профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза необходимо рассматривать совокупность восьми ОПФ: информационная; ориентационная; проектировочно – конструктивная; развивающая; мобилизационная; коммуникативная; организационная; гностическая.

Изучив российские и зарубежные нормативные документы по подготовке преподавателей вузов, мы сделали вывод о том, что в ближайшем будущем будут продолжены усилия по интеграции систем высшего образования стран региона в общеевропейскую и мировую системы, сохранению научного потенциала вузов и вузовских научных школ, расширению и углублению исследований проблем высшего образования; реформы высшего образования несут на себе отпечаток как регионально-европейских, так и общеевро-

пейских изменений, что необходимо учитывать при составлении требований к общепедагогической подготовке педагога вуза в современных условиях; компетентность и конкурентоспособность в современных условиях приобретают особую важность для педагогов вуза в связи с перестройкой всего высшего образования; компетентность и конкурентоспособность как показатели уровня подготовленности преподавателя вуза к профессиональной деятельности в современных условиях должны приниматься во внимание при составлении квалификационной характеристики педагога высшей школы; для выделения общепедагогической инвариантной части стандарта подготовки (ИЧСП) преподавателя, российской общепедагогической ИЧСП преподавателя. ИЧСП преподавателя вуза, российской ИЧСП преподавателя вуза необходимо составление стандартного перечня знаний преподавателя вуза на основе всех изученных документов. Выделенные ИЧСП показали, что российская программа подготовки преподавателя вуза дает более глубокое и более общее образование, в то время как зарубежная программа направлена на специализированную конкретизацию подготовки педагога вуза. Важнейшим компонентом всех программ является педагогическая практика (от 36 до 270 часов), в результате которой достигается перенос изученного в реальные ситуации.

При формировании содержания подготовки преподавателя вуза в современных условиях большое значение приобретают компетентность и конкурентоспособность преподавателя вуза. В работе показано, что конкурентоспособность и компетентность педагога вуза (как факторы, моделирующие деятельность преподавателя вуза) необходимо учитывать при моделировании профессионально-педагогической деятельности в рамках современных требований.

Таким образом, модель деятельности преподавателя вуза рассматривается нами в контексте его компетентности и конкурентоспособности. Поэтому переход от функционального уровня профессиональной деятельности к технологическому уровню содержания подготовки преподавателя вуза нами осуществляется с позиций компетентности и конкурентоспособности педагога вуза, что позволяет сделать модель деятельности преподавателя вуза прогностической и снизить остроту противоречия между существующим содержанием общепедагогической подготовки и объективными новыми требованиями к профессионально-педагогической деятельности.

Изучив педагогическую деятельность преподавателя вуза и обобщив результаты зарубежных и отечественных исследований, мы выделили одиннадцать компонентов компетентности педагога вуза: *оперативный отбор информации, формирование перспективных концепций, концептуальная адаптируемость, интерактивный диалог с окружающими, оптимальное управление взаимодействием, активное совершенствование, лидерство и сотрудничество, уверенность в себе, доступная другим передача идей и знаний, обоснованная активность, высокая степень самореализации. Конкурентоспособность преподавателя вуза складывается из следующих компонентов: объекты усвоения в процессе подготовки (мышление; эмоционально-волевые проявления; способы деятельности и поведения; ценности и ценностные ориентации; знания; опыт; традиции и нормы); требования к личностным качествам (психологические: мыслительные; поведенческие); требования к умениям, навыкам и способам деятельности (межличностные роли: властные роли: информационные роли).*

Данная структура компетентности и конкурентоспособности преподавателя вуза учитывалась нами при описании компонентов содержания его общепедагогической подготовки в современных условиях. Составленный на основе изучения компонентов содержания общепедагогической подготовки преподавателя вуза перечень знаний, умений и навыков преподавателя вуза заложил основу эксперимента по выявлению системообразующих



знаний, умений и навыков преподавателя вуза при создании его модели. Выделенные в результате проведенного эксперимента, основанного на методе групповых экспертных оценок, знания, умения и навыки преподавателя вуза и ряд требований к специалистам высшей квалификации в современных условиях легли в основу составленной квалификационной характеристики педагога высшей школы.

Анализ и обобщение исследований по моделированию деятельности специалистов показали, что *создание модели деятельности педагога высшей школы* может состоять из следующих *этапов*: предварительное знакомство с деятельностью преподавателя вуза, составление стандартного перечня (документ, включающий полное перечисление элементов сторон деятельности, знаний, умений и навыков педагога вуза); ознакомление, изучение и выбор комплекса методов и методик для сбора эмпирического материала; формирование выборочных совокупностей специалистов для проведения педагогического эксперимента; составление плана педагогического эксперимента; "пилотажный" эксперимент; сбор основного материала; обработка материала, полученного в результате педагогического эксперимента; анализ и интерпретация данных, создание модели.

Таким образом, составленная на основе построенной модели деятельности педагога вуза квалификационная характеристика содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам преподавателя вуза в современных условиях. Следует отметить, что применение теории нечеткого моделирования позволило построить иерархию параметров модели и выделить системообразующие знания, умения и навыки преподавателя вуза в современных условиях, при этом существенно упростились как процесс моделирования, так и интерпретация полученных в результате математической обработки результатов педагогического эксперимента. Необходимость применения теории нечетких множеств при построении модели педагога вуза согласно методу групповых экспертных оценок обусловлена, в первую очередь, тем, что у каждого эксперта большинство оценок совпадает, так как в качестве параметров модели выбирались наиболее важные в деятельности преподавателя вуза знания, умения и навыки; при анализе обычными процедурами математической статистики такие данные не дают необходимых для построения модели результатов, так как параметры по оценкам являются мало различимыми. В то же время на обычный анализ данных большое влияние оказывают оценки единичных экспертов и объем выборки экспертов, что может повлиять на достоверность результатов.

При реализации метода групповых экспертных оценок в различных рода исследованиях приходится анализировать матрицу оценок, полученную в результате экспертизы. Оценки экспертов могут иметь различные по своей природе виды нечеткости. Приведем, в качестве примера, некоторые из них: нечеткость оценки эксперта (субъективность критериев перехода внутри оценочной шкалы); человеческий фактор (психофизиологическая нечеткость: психическое состояние, усталость, невнимательность эксперта и т.п. в момент экспертизы); нечеткость элементов матрицы (объекты экспертизы могут быть мало различимыми, т.е. иметь одинаковые оценки).

Поэтому для решения задач анализа информации, имеющей такого рода нечеткости, особую актуальность приобрели нечеткие модели, то есть модели, опирающиеся на теорию нечетких множеств (Д.А.Поспелов 1986). Эта теория, развивающаяся после публикации в 1965 году основополагающей работы Л.А.Заде, представляет собой обобщение и переосмысление важнейших направлений классической математики. Например, применение теории нечетких множеств в кластерном анализе позволяет легко и удобно проинтерпретировать многие иерархические алгоритмы кластеризации. Приведем *общую схему преобразования информации*, представленной нечетким отношением моделирования (А.И.Аверкин, Х.Нгуен). Основной целью обработки нечеткой информации в виде отно-

шения моделирования является построение классификации по заданным отношениям моделирования. В рамках решения этой задачи можно выделить следующие этапы: преобразование отношения моделирования в отношение моделирование другого типа (метод А); – преобразование отношения моделирования в отношение сходства (метод Б); преобразование отношения сходства в отношение эквивалентности (метод В); построение по отношению эквивалентности иерархической классификации (метод Г).

Методы А-Г выбираются в зависимости от вида нечеткости. Нечеткость может быть представлена в виде дискретной функции принадлежности  $\mu$  (расплывчатое отношение первого типа) или в виде множества функций нечеткости  $\mu_i$  (расплывчатое отношение второго типа). В случае расплывчатого отношения первого типа, которое имеет место и при анализе данных педагогического эксперимента, основанного на методе групповых экспертных оценок, процесс классификации параметров модели и построение модели согласно теории нечетких множеств можно представить в виде структуры (1):

$$R \supset R_1 \supset S_1 \supset S^* \supset \Pi. \quad (1)$$

Проанализировав литературу по теории нечеткого моделирования и исходя из задач и целей педагогического исследования, основанного на методе экспертных оценок, в качестве методов А, Б, В, Г для нечеткости, заданной расплывчатым отношением первого типа, нами выбраны следующие методы:

**Метод А:** переход от отношения моделирования к их среднему значению. При реализации этого метода используется алгоритм построения усредненной матрицы отношения моделирования. Пусть  $r_{ij}$  – элементы матрицы отношения моделирования  $R$ . Так как элементы матрицы отношений моделирования удовлетворяют условию  $r_{ij} = 1 - r_{ji}$ , то на основании процедуры усреднения логарифмов значений  $r_{ij}$  для построения свертранзитивной матрицы  $R1$  (т.е. матрицы, удовлетворяющей условию  $r_{ik} \cdot r_{kj} = r_{ij}$  для любых  $i, j, k$ ) проводится следующий алгоритм, предложенный и обоснованный Миркиным Б.Г.:

– строим вспомогательную матрицу  $B$ , элементы которой находятся по формуле:

$$b_{ij} = r_{ij} / (1 - r_{ji}). \quad (2)$$

– строим матрицу перехода  $D$ , элементы которой находятся по формуле:

$$d_{ij} = \log_s b_{ij}, \quad (3)$$

где  $s$  – основание логарифма, выбираемое в зависимости от значений  $r_{ij}$ .

– для  $i \leftrightarrow k \in n$  строятся вспомогательные матрицы  $D^k$  с элементами  $d_{ij}^k$ , вычисляемыми по формуле:

$$d_{ij}^k = -d_{ki} + d_{kj} = d_{ik} + d_{ji} \quad (4)$$

– берется среднее арифметическое матрицы  $D^k$  по формуле:

$$D = (\sum_{k=1}^n D^k) / n. \quad (5)$$

– строим матрицу обратного перехода  $B1$  с элементами

$$b1_{ij} = s^{d_{ij}} \quad (6)$$

и матрицу  $R1$  с элементами

$$r1_{ij} = b1_{ij} / (1 + b1_{ij}) \quad (7)$$

Полученная свертранзитивная матрица  $R1$  необходима для реализации метода Б. В работе Б.Г.Миркина доказано, что взятие построчных сумм элементов полученной методом А свертранзитивной матрицы  $R1$  позволяет построить иерархию параметров модели по их относительной важности.

**Метод Б:** преобразование отношения моделирования  $R_1$  в отношение сходства  $S_1$  по формуле вычисления меры сходства (А.И.Аверкин, Х.Нгуен):

$$s_{ij} = 1 - \max_k |r1_{ik} - r1_{jk}|, \text{ для любых } i, j \quad (8)$$

*Метод В:* транзитивное замыкание отношения сходства  $S_1$  осуществляется по формулам (9)-(10), описанным в работах А.Н.Аверкина И.З.Батыршина С.П.Макеева, И.Ф.-Шахнова:

$$S = S_1^{n-1} = S_1 \circ S_1 \circ \dots \circ S_1, \quad (9)$$

$$\text{где } S_1 \circ S_1 = \max_k (\min_{i,j} (s_{ik}, s_{kj})).$$

Если  $S_1 \in [0, 1]$ , то в качестве операции „ $\circ$ ” можно взять следующую операцию:

$$S_1 \circ S_1 = \max_k (S_{ik} \cdot S_{kj}). \quad (10)$$

Транзитивное замыкание нечетких отношений играет очень важную роль в теории нечетких множеств, поскольку обладает многими удобными свойствами и определяет некоторую правильную структуру нечеткого множества. Как отмечает В.Т.Нгуен „...транзитивное замыкание нечетких бинарных отношений обеспечивает возможность разбиения множества на непересекающиеся классы сходства, преобразовать нетранзитивные отношения в транзитивные отношения или в близкие нечеткие отношения в задачах классификации”. Таким образом, полученное транзитивное замыкание отношения сходства используется при построении иерархической классификации параметров модели в методе Г.

*Метод Г:* построение по отношению эквивалентности иерархической классификации – “вложенную последовательность разбиений  $\Pi_\alpha$ ,  $\alpha \in [0, 1]$  на множестве параметров модели”. Разбиение на  $\Pi_\alpha$  проводится согласно теории кластер-анализа. Заде Л.А. предложил проводить разбиение по  $\alpha$ -уровням значимости связи, которые определяются функцией принадлежности  $So$  и граничной функцией  $\pi$  по формулам (11)-(12).

$$So(u; a, c, b) = \begin{cases} 0, & \text{если } u \leq a; \\ 2[(u-b)/(b-a)]^2, & \text{если } a < u \leq c; \\ 1 - 2[(u-b)/(b-a)]^2, & \text{если } c < u \leq b; \\ 1, & \text{если } u > b \end{cases} \quad (11)$$

где  $c = (a + b)/2$ .

$$\pi = \begin{cases} So(u; b-c, b+c/2, b), & \text{где } a \leq u \leq c; \\ 1 - So(u; b, b+c, b+c/2), & \text{где } c < u \leq b \end{cases} \quad (12)$$

Определив порог  $\alpha_1$  по формулам (13) для некоторого значения  $u \in [0, 1]$ , находятся уровни  $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$  по формулам (14)-(18) (Л.А.Заде).

$$\alpha_1 - \text{“высокий”}: \alpha_1 = So(u; a, c, b), u \in [0, 1], \quad (13)$$

$$\alpha_2 - \text{“очень высокий”}: \alpha_2 = \alpha_1^2, \quad (14)$$

$$\alpha_3 - \text{“не очень высокий”}: \alpha_3 = 1 - \alpha_2, \quad (15)$$

$$\alpha_4 - \text{“низкий”}: \alpha_4 = \pi; \quad (16)$$

$$\alpha_5 - \text{“более или менее низкий”}: \alpha_5 = 1 - \alpha_1; \quad (17)$$

$$\alpha_6 - \text{“очень низкий”}: \alpha_6 = \max(\alpha_1, \alpha_3). \quad (18)$$

Для порога  $\alpha$  определяется матрица  $R_\alpha$  с элементами  $p_{ij}^\alpha$ , которые вычисляются по формуле (19). Полученные в методе Г матрицы  $R_\alpha$  для каждого порога значимости связей  $\alpha$  определяют классы эквивалентностей параметров модели. Таким образом, проводится разбиение параметров модели на относительно однородные группы, позволяющее обрабатывать данные меньшей размерности.

$$p_{ij}^\alpha = \begin{cases} S_{ij}, & \text{при } S_{ij} \geq \alpha, \\ 0, & \text{при } S_{ij} < \alpha \end{cases} \quad (19)$$

На основе полученного разбиения на классы строится взвешенный ориентированный граф, представляющий собой структуру взаимосвязей параметров нечеткой модели для данного  $\alpha$ -уровня значимости связи.

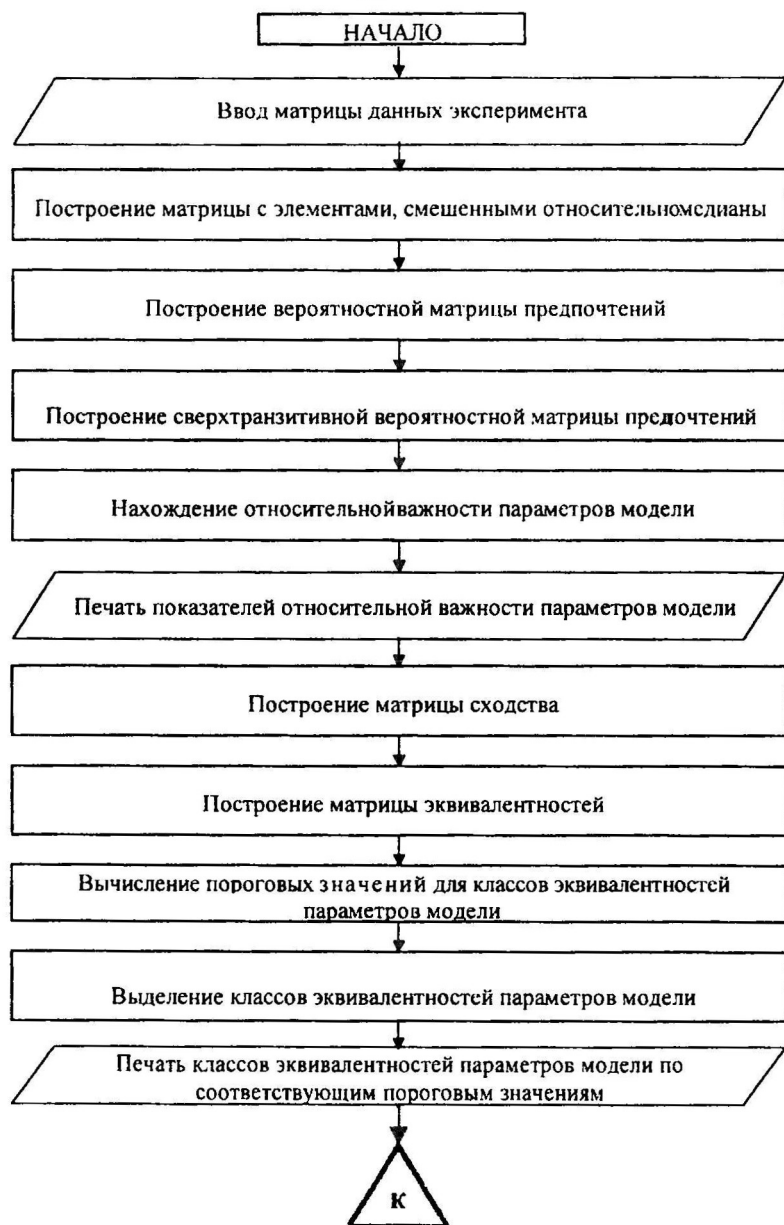


Рис. 2. Блок-схема алгоритма обработки данных педагогического эксперимента согласно теории нечеткого моделирования

Описав общий аппарат построения нечеткой модели, в качестве примера мы применили её для построения нечеткой модели преподавателя вуза, основанной на методе групповых экспертных оценок, с педагогической интерпретацией получаемых результатов на каждом этапе моделирования. Алгоритм обработки данных педагогического эксперимента согласно теории нечеткого моделирования можно представить в виде блок-схемы (рис. 2). Полученные в исследовании результаты могли бы, на наш взгляд, быть полезны при составлении учебно-методического обеспечения подготовки преподавателей на ФПК и составления программы подготовки преподавателей вузов в высших учебных заведениях в современных условиях.

На этом этапе нашего исследования *роль информационных технологий* предопределена документами и анализом педагогического и собственного опыта автора: *во-первых, как средство создания и развития компетентного и конкурентоспособного преподавателя вуза; во-вторых, как современное эффективное средство педагогической и профессиональной деятельности педагога вуза; в-третьих, как средство создания и проведения мониторинга качества подготовки вузовского преподавателя к педагогической деятельности; в-четвертых, как инвариантная компонента всех стандартов и требований к общепедагогической подготовке преподавателя вуза; в-пятых, как эффективное средство создания новой парадигмы образования с учетом преемственности и перспективности информационных технологий в условиях повышения качества образования.*

В третьей главе – «*Дидактические основы проектирования и применения информационных технологий в условиях мониторинга качества университетского образования*» – рассмотрены дидактические основы проектирования и применения информационных технологий в условиях мониторинга качества университетского образования. Теория и практика создания и применения модульных дидактических технологий и средств наглядности свидетельствуют о том, что рассмотрение их лишь как некоторое добавление к лекции или объяснению нецелесообразно. Анализ их возможностей показал, что они постепенно превращаются в средства обучения и управления познавательной деятельностью. Это означает, что процесс формирования знаний о конкретных фактах, явлениях, объектах и закономерностях переходит, благодаря специфическим возможностям современных средств обучения, в процесс формирования мышления, навыков самостоятельного общения, выделения главного. И.В.Роберт, сравнивая характеристики основных компонентов парадигмы традиционной педагогической науки и парадигмы педагогической науки в условиях информатизации образования, справедливо делает вывод о приоритетности и перспективности разработки и использования информационных технологий в образовании. Мы разделяем её мнение и используем в своем исследовании следующие положения:

- Дидактика в условиях информатизации образования ставит своей целью раскрытие, развитие и реализацию интеллектуального потенциала индивида при обеспечении педагогического воздействия лонгирующего характера, направленного на достижение образовательных целей, которые определяются необходимостью интенсификации процессов интеллектуального развития обучаемого – будущего члена информационного общества. Эти цели осуществимы наиболее эффективно при использовании информационных технологий.

- Дидактика в условиях информатизации образования предлагает к реализации широкий спектр разнообразных видов учебной деятельности: информационно-учебная, учебно – игровая, экспериментально – исследовательская самостоятельная деятельность по поиску, извлечению и обработке информации, в том числе и аудиовизуальной, ориентированных на активное использование средств информационных технологий в качестве инструмента познания и самопознания, на самостоятельное представление и извлечение знаний, совершение «микрооткрытия» в процессе изучения определенной закономерности.

Нам удалось, изучив цели и задачи дидактики разных уровней среднего и высшего образования, определить некоторые инвариантные и вариативные компоненты стандартов естественного образования, при этом прослеживается преемственность как знаний, умений и навыков, так и инновационных технологий, задействованных в обучении. Например, на механико-математическом факультете Казанского университета широко используется модель «шведский стол», по которой на каждой ступени обучения предлагается три набора дисциплин: А1 – обязательный набор дисциплин, который для каждого студента одинаков; В1 – набор курсов по выбору; С1 – набор факультативных курсов. Все три набора для данной ступени обучения имеют определенное соотношение, а каждый набор свой объём курса.

Анализ проведенных исследований по изучаемой проблеме показывает, что *информатизация высшей школы сможет дать необходимый социальный и экономический эффект только в том случае, если создаваемые и внедряемые информационные технологии станут не инородным элементом в традиционной системе высшего образования, а будут естественным образом интегрированы в нее, сочетаясь с традиционными технологиями обучения*. Такая системная интеграция требует совместных усилий профессорско-преподавательского состава, научно-технического персонала и администрации, предельной скоординированности в работе всех подразделений вуза, имеющих отношение к процессу информатизации. Например, важными целями информатизации КГУ являются повышение эффективности научных исследований, а также эффективности процесса управления. Наиболее полно разработанной, операционализированной и проявившей свою плодотворность в системе высшего образования следует признать схему построения и реализации педагогических целей, раскрытую в цикле работ, выполненных под руководством Н.Ф. Талызиной. Главным достоинством развиваемого ею подхода является преемственность целей разных уровней, обеспечивающая их синтез в целостную систему, и изначальная прямая связь целей с содержанием общения. Это достигается за счет синтетического описания целей и содержания обучения на языке задач, которые должен уметь решать учащийся (студент), прошедший курс обучения. При определении программного содержания курсов и методов их преподавания необходимо учесть еще один важный фактор. В каждом знании или умении, которые необходимо сформировать у студента для успешного решения задачи промежуточного уровня, есть как минимум три слоя, три относительно независимых компонента: *предметный, логический и психологический*. В условиях информатизации учебного процесса и создания рейтинговой системы контроля знаний первостепенное значение имеет теория поэтапного формирования умственных действий и умений П.Я. Гальперина.

Информационные технологии обучения позволяют осуществить разработку экспертно – обучающих систем оценки знаний, умений и навыков, в основу таких экспертных систем должны быть положены принципы теории поэтапного формирования умственных действий и умений. Если эти принципы строго выполняются, то можно говорить о наличии возможностей разработки и использования в учебном процессе экспертно – обучающих систем и системы экспертной оценки усвоения знаний, умений и навыков. Вместе с тем компьютерное обучение требует серьезного психолога – эмоционального обеспечения. Имеются случаи конфликтов, эмоциональной напряженности, монотонии, утомления. В связи с этим необходима разработка рекомендаций по психологической готовности к работе с компьютерной техникой, особенно в диалоговых системах. Известно, что эффективность компьютерного обучения немыслима без учета индивидуальных психодинамических особенностей обучаемого.

Для определения степени обучаемости студентов по каждой учебной дисциплине мы выделяем объем знаний, который необходим для усвоения согласно учебной программе, что составляет базовый объем знаний. Базовые знания представляют собой минимум государственного образовательного стандарта. Но и среди базовых знаний выделяют те, которые должны оставаться в памяти по любой дисциплине, в совокупности образуя мировоззренческие знания: базовые знания, программные знания, сверхпрограммные знания. Тестирование, в свою очередь, по мнению В.П.Беспалько и Ю.Г.Татур должно быть измерением качества усвоения знаний, умений и навыков. Педагогические тесты – инструмент, позволяющий не только измерить обученность, но и умение использовать знания. Введение информационных технологий обучения привело педагогов к поискам объективных измерителей оценки уровня усвоения знаний умений и навыков. В качестве педагогических новаций предлагаются тесты как инструмент проверки соответствия требований к подготовке выпускников заданным стандартам знаний и выявлению пробелов в знаниях. Тесты в сочетании с компьютерными технологиями обучения помогают перейти к созданию экспертных систем оценки знаний, умений и навыков. Контроль выполняет свою функцию только тогда, когда он основан на непредвзятом подходе, объективности. Если контроль осуществляется человеком, то он всегда несет в себе влияние этого человека и отношение его к проверяемому. Использование рейтинг -контроля на базе применения компьютеров позволит устранить эти негативные факторы и проверить знания студентов вне зависимости от “человеческого фактора”. Для проведения этого этапа исследования нами была разработана интерактивная технология – как начальный этап создания компьютерной технологии на примере изучения одной из тем теории вероятности в КГТУ им. Туполева, а также электронный учебник по основам высшей математики для студентов экономистов Казанского филиала АТиСО (г.Москва). Математика выбрана случайно, а в связи с тем, что это базовый предмет на всех специальностях вузов. Мы выяснили, что в процессе обучения математике довольно часто возникают трудности следующего характера: нечеткое определение целей обучения и отсутствие их диагностики; незнание (в достаточной степени) языка науки, низкий уровень фундаментальности необходимый для решения задач, определяемых целью обучения( $\beta$ ); поверхностность знаний – отсутствие приемов и методов, повышающих глубину усвоения знаний на заданном уровне фундаментальности( $\alpha$ ); низкий уровень автоматичности – скорости выполнения контрольных заданий. Мы используем оценки, введенные В.П.Беспалько для уровня усвоения знаний в процессе обучения.Заметим при этом, что если повышение уровня  $\alpha$  возможно обучаемым и при самостоятельной работе, то повышение уровня фундаментальности изучаемого материала  $\beta$  является непреодолимым препятствием, т.к. требует знания специфического языка науки. свойственного более высокой ступени фундаментальности. Уровень усвоения материала  $\alpha$  и ступень фундаментальности  $\beta$  являются пока основными показателями качества изучаемого материала. Несколько видоизменив предлагаемые В.П.Беспалько деление изучаемого материала по уровням усвоения  $\alpha$  и ступеням фундаментальности  $\beta$ , мы рассмотрим следующую иерархию:  $\beta=1$  описание предмета на языке общепринятых (бытовых) понятий;  $\beta=2$  качественное описание природы и свойств объектов, их взаимного влияния, направленности и возможности исходов явлений и процессов, формируемый тип интеллекта – гуманитарный аналитический; трудности с количественной оценкой взаимных влияний процессов и их исходов; формируется язык науки с присущими ей понятиями и выражениями;  $\beta=3$  количественное описание природы, свойств объектов и их взаимного влияния – создание математической теории, моделирование основных процессов; создается развитый формальный язык науки; формируемый тип интеллекта – рациональный аналитический;  $\beta=4$  аксиоматическая ступень абстракции. развитие науки достигает такого уровня, когда все положения теории могут



	$\beta=1$	$\beta=2$	$\beta=3,4$
$\alpha$	<p>1. Понятие однородности на примерах.</p> <p>2. Выделение среди предлагаемых выборок двух однородных.</p> <p>3. Введение критической границы рассогласования по каждому признаку.</p> <p>4. Алгоритм принятия решения (по выходу за критическую границу)</p>	<p>1. Определение однородности на математическом языке.</p> <p>2. Определение закона распределения <math>\chi^2</math> как суммы квадратов нормально распределённых случайных величин.</p> <p>3. Утверждение: если выборки однородны, то предложенная статистика распределена по закону <math>\chi^2</math>, а следовательно слагаемые распределены по нормальному закону.</p> <p>4. Алгоритм 1. Принятия решения. Если слагаемые статистики ложатся на линию нормального закона распределения, то выборки однородны.</p> <p>5. Алгоритм 2. Если в преобразованной таблице признаков значения в каждой строке различаются незначительно, то выборки однородны.</p>	<p>1. Утверждаем, что предложенная статистика распределена по закону <math>\chi^2</math>.</p> <p>2. Формулируем принцип практической уверенности.</p> <p>3. Приводим алгоритм проверки гипотезы.</p>
$\alpha$	<p>1. Критическая граница по каждому признаку назначается экспертно.</p> <p>2. Алгоритм принятия решения (не превышение критической границы по всем признакам означает, что выборки однородны)</p>	<p>Качественный анализ статистических данных.</p> <p>1. Обоснование и разработка алгоритма графического анализа данных: расположение точек (слагаемых статистики) относительно графика нормальной функции распределения.</p> <p>2. Обоснование качественного анализа преобразованной таблицы признаков, используя свойство устойчивости частот и определение однородности статистических данных.</p>	<p>1. Вывод вида статистики методом минимума <math>\chi^2</math> и максимума правдоподобия.</p> <p>2. Доказательство, что предельное распределение статистики - <math>\chi^2</math> распределение.</p> <p>3. Алгоритм проверки гипотезы однородности.</p> <p>4. Ошибки первого и второго рода. Выбор наиболее мощного критерия.</p>
$\alpha$	<p>1. Сформировать единую сводную характеристику рассогласования по всем признакам. Варианты:</p> <p>а) взять сумму разностей значений признаков;</p> <p>б) взять сумму модулей от этих разностей;</p> <p>в) взять сумму квадратов разностей значений признаков.</p> <p>2. Назначить критическое значение для сводной характеристики рассогласования</p>	<p>1. Сформировать критерии количественного анализа гипотезы однородности:</p> <p>а) по таблице сопряженности признаков;</p> <p>б) по расположению точек относительно графика нормальной функции распределения.</p>	<p>1. Предложить новые виды статистик, вывести их закон распределения, построить алгоритм проверки гипотез.</p>

Рис. 3. Матрица учебных элементов по теме "Критерий однородности  $\chi^2$ "



быть получены из независимых и недоказуемых утверждений – аксиом. По аналогии с В.П.Беспалько мы рассмотрели уровни усвоения, придав им иное содержание: глубина усвоения материала при создании педагогической технологии может планироваться до следующих значений  $\alpha=1$ . обучаемый при этом характеризуется способностью к репродуктивной деятельности по точно описанным правилам (алгоритмам) и в хорошо известных условиях; действия, выполняемые в процессе такой алгоритмической деятельности, как правило, не обосновываются на данном уровне усвоения; формируемый тип интеллекта – рецептурный, эмпирический, отличающийся четко выраженной ригидностью, жесткостью используемых схем, часто продиктованных авторитарным источником (субъектом). Этот уровень может быть достигнут на любой ступени фундаментальности  $\beta$ ;  $\alpha=2$ , обучаемый также действует по жестко заданным алгоритмам, но при этом понимает природу и свойства объектов (на соответствующей ступени фундаментальности), лежащих в основе построения и функционирования алгоритма: ставится задача обоснования алгоритмической деятельности на соответствующей ступени абстракции; формируемый тип интеллекта – аналитический, характеризуемый пониманием сущности явлений и процессов (этого нет у В.П.Беспалько);  $\alpha=3$ , обучаемый в процессе деятельности добывает субъективно новую информацию и действует не по готовому, а по трансформированному алгоритму или правилу (эвристическая деятельность при выполнении нетиповых действий);  $\alpha=4$  в процессе деятельности обучаемый «добывает» объективно новую информацию; творческая деятельность (человек действует «без правил», но в известной ему области, создавая новые правила). Используя введенные показатели качества обучения  $\alpha$  и  $\beta$ , мы предлагаем при проектировании учебного материала использовать следующую матрицу, где горизонтальными входами являются уровни усвоения  $\alpha$ , а вертикальными – ступени фундаментальности  $\beta$ , которая представлена на рисунке (рис.3). Рассмотрим два варианта использования данной матрицы: 1) при построении технологии обучения мы можем изучаемый материал представить на разных ступенях абстракции (классификация по  $\beta$ ), что позволяет согласовывать цели и задачи курса с квалификационной характеристикой специалиста; 2) горизонтальные срезы матрицы позволяют планировать один и тот же курс по разным уровням усвоения в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста. Таким образом, мы получили для данного раздела технологию конструирования учебных элементов по уровням  $\alpha$  и  $\beta$ , что позволяет варьировать траекторию обучения. Эффективность дидактических процессов определяется скоростью усвоения материала (при заданных показателях качества). Для сравнения эффективности дидактических процессов достаточно сравнить временные затраты на усвоение заданного объема изучаемого материала с требуемым качеством. Понятно, что усвоение одного и того же материала с более высокими показателями альфа и бета требует и больших затрат времени. В отличие от В.П.Беспалько предлагающего для оценки временных затрат использовать формулы, которые трудно обосновать, мы считаем более целесообразным экспериментальное оценивание – проводить опробование нового дидактического процесса на небольшой группе студентов (в виде спецсеминара). Такой подход тесного общения (метод малых групп) с небольшой группой, как правило, наиболее способных студентов, позволяет не только провести хронометраж времени, но и выяснить уровень подготовленности студентов к изучению данного курса, степень восприятия нового материала, возникающие трудности в обучении и методы, приемы их преодоления (для чего необходимо сформировать набор примеров, поясняющих сущность введенных понятий, задач, и приемов применения теорем для их решения). Поскольку в учебную аудиторию следует выносить уже опробованный и отработанный лекционный курс имеющий поддержку как в практических так и лабораторных занятиях. По аналогии с В.П.Беспалько введем коэффициент качества усвоения материала на заданных уровнях  $\alpha$  и  $\beta$ :

$$K = P / N,$$

где  $P$  – число правильно выполненных операций теста, а  $N$  – общее число операций теста. В отличие от В.П.Беспально коэффициент  $K$  мы считаем комплексным показателем качества усвоения, характеризующим как глубину усвоения  $\alpha$ , так и степень фундаментальности  $\beta$ . Значение  $K$  вычисляется по результатам тестирования и заранее планируется как цель обучения. Рекомендуется задавать  $K=0.7$ , т. е. в процессе тестирования 70 % операций должно быть выполнено верно, и этот результат, по проведенным исследованиям, считается достаточным для перехода к изучению следующего учебного элемента. Изучение темы с более высокими показателями  $\alpha$  и  $\beta$  требует больших затрат усилий и времени. Приведем таблицу временных затрат на усвоение темы “Критерий однородности  $\chi^2$ ” с показателем качества  $K=0.7$  в зависимости от значений  $\alpha$  и  $\beta$ , полученную по экспериментальным оценкам изучения этого материала студентами (дидактический процесс – самостоятельная работа с книгой + консультации преподавателя), где  $N_z$  – некоторая эталонная единица временных затрат (в данном исследовании  $N_z$  равно одному академическому часу). При работе другого преподавателя с другими студентами  $N_z$  может возрасти либо уменьшиться.

Таблица временных затрат

	$\beta=1$	$\beta=2$	$\beta=3,4$
$\alpha=1$	1/2 $N_z$	2/3 $N_z$	2 $N_z$
$\alpha=2$	1/2 $N_z$	4/3 $N_z$	6 $N_z$
$\alpha=3$	2/3 $N_z$	2 $N_z$	7 $N_z$

Анализ приведенной таблицы показывает, что существенно временные затраты возрастают при переходе к изложению материала на абстрактном математическом языке ( $\beta=3$ ) и проведении доказательств всех приводимых утверждений ( $\alpha=2$ ). Этим и объясняется тот факт, что математическая статистика чаще всего излагается хотя и с использованием математического языка ступени  $\beta=3$ , но без доказательств многих положений ( $\alpha=1$ ), т. е. рецептурно, так как попытка проведения подобных доказательств потребовала бы времени в 3 раза большего (6  $N_z$ ). На практике редко какой-либо курс по математической статистике точно вписывается в одну из клеток приведенной таблицы. Можно говорить лишь о преобладании в курсе тех или иных тенденций. Разбиение учебных элементов изучаемой дисциплины по уровням  $\alpha$  и ступеням  $\beta$  может оказаться полезным в следующих отношениях: 1) использование в обучении всех клеток матрицы учебных элементов означает, что преподаватель может не только свободно переходить от детального математического анализа к широким обобщениям, опираясь на интуицию слушателей и давая качественные характеристики исследуемой проблемы, но и имеет заготовленные примеры и задачи, на которых он демонстрирует эти переходы; 2) чем большее число клеток матрицы используется преподавателем в обучающем процессе, тем более целостным формируется у обучаемого представление об изучаемом предмете; умение студента объяснять материал на разных уровнях  $\alpha$  и ступенях  $\beta$  является показателем целостности формируемого у него научного мировоззрения; 3) приступая к разработке рабочей программы курса, преподаватель руководствуется с одной стороны, квалификационной характеристикой специалиста, в которой фиксируются требуемые знания, умения и навыки (тем самым задаются приближенные значения  $\alpha$  и  $\beta$ ), с другой – количеством часов выделяемым на изучение дисциплины. Знание соотношения временных затрат (в единицах  $N_z$ ) позволит оптимально сочетать уровни  $\alpha$  и ступени  $\beta$ , чтобы наиболее важные разделы изложить на более высоких уровнях  $\alpha$  и  $\beta$ , и уложиться в заданный лимит времени. Уложиться в заданное время не снижая значений  $\alpha$  и  $\beta$  можно за счет сокращения  $N_z$  – путем применения более совершенных дидактических процессов; 4) опора на уровни  $\alpha$  и ступени  $\beta$  позволяет более объективно проводить диагностику обучения (путем тести-

рования или личного общения) для выявления истинной причины затруднений (низкая глубина усвоения, либо не знание языка науки на котором излагается материал) и выдачи управляющих воздействий для корректировки индивидуальной траектории обучения; 5) для начинающего изучать предмет может оказаться полезным разбиение предлагаемого списка литературы по значениям  $\alpha$  и  $\beta$ , чтобы в зависимости от потребностей (популярное изложение, чтобы поверхностно, но целиком охватить предмет; рецептурные знания в виде наиболее ходовых формул и теорем – для решения задач; уточнение некоторых моментов доказательств, приведенных на лекции) обращаться к тому или иному источнику. Здравый смысл подсказывает переложить на компьютер рутинные операции, то есть автоматизировать изучение учебных элементов, имеющие низкие значения  $\alpha$  и  $\beta$ . Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что: с точки зрения трудоемкости реализации и эффективности обучения наиболее целесообразна компьютеризация изучения учебных элементов следующих уровней и ступеней:  $\beta=1, \alpha=1, 2, 3$ ;  $\beta=2, \alpha=1, 2$ ;  $\beta=3, \alpha=1$ , т.е. клеток матрицы, расположенных по(и выше) главной диагонали. Эффективность компьютерного обучения на ступени  $\beta=3$  и уровне  $\alpha=2$  должна стать предметом дальнейших исследований; возможный выход из проблемы, связанной со сложностью реализации компьютерного обучения, в котором предусмотрены все возможные затруднения и пути их преодоления, заключается в использовании экспертных обучающих систем, представляющих собой: генератор задач(генерирующий задачу, диктуемую уровнем подготовки обучаемого); решатель задач, выдающий эталонные решения; системы сравнения полученного решения с эталонным, с целью диагностики обучаемого и выдачи очередных требований генератору задач для построения индивидуальной траектории обучения; инвариантной частью курса является часть с  $\alpha=1$  и  $\beta=3$ , поскольку здесь в сжатой форме сформулированы правила работы с критерием, обеспечивающие гарантированный успех. Элементы уровня  $\alpha=2$  являются вариативными, степень их включения в курс обучения зависит от целей – насколько должны быть обоснованы выполняемые студентами действия и определяются квалификационной характеристикой специалиста. Уровни  $\alpha=3$  (эвристический) и  $\alpha=4$  (творческий) реализуются, как правило, при участии студента в научных кружках, специальных семинарах, при выполнении дипломных работ, в процессе индивидуальной работы (или в малой группе) с преподавателем (руководителем); уровень абстракции изложения материала  $\beta$  зависит от контингента обучаемых:  $\beta=1$  – школьники,  $\beta=2$  – студенты – гуманитарии,  $\beta=3$  – студенты технических вузов,  $\beta=3$  или  $\beta=4$  – студенты -математики; инвариантность курса уровня  $\alpha=1$  является обоснованием реализации компьютерного учебника именно на данном уровне усвоения, а степень фундаментальности  $\beta=3$  или  $\beta=4$  определяется контингентом обучаемых – математики и студенты технических специальностей.

Что касается дидактических принципов в компьютерном обучении, то они должны быть теми же, что и в обычном образовании. При этом многие принципы на компьютерном обучении реализуются в более полном объеме, чем при обычном обучении(наглядность– анимация; удобство и доступность информации – сети, гипертексты; быстрота математических расчетов, численных экспериментов; получение подсказок – немедленное подтверждение; использование игровых форм обучения).

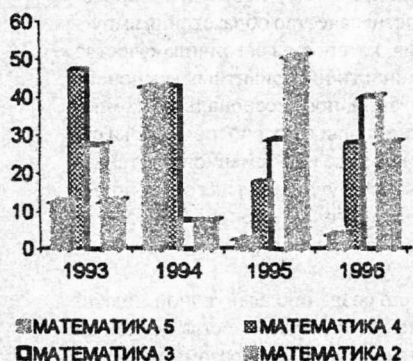
Применение компьютера в обучении (также как и обучение без компьютера) должно ориентировать студента на индивидуальную самостоятельную работу, когда знания, умения и навыки являются результатом личных, творческих усилий. размышлений, решения задач и проблем, чтобы сформировать специалиста, подготовленного к жизни в условиях перманентного кризиса, специалиста, внутренней сущностью которого является целостный и творческий взгляд на мир, а внешней направленностью действий – неустанное и последовательное разрешение постоянно возникающих проблем. Поскольку отсутствие

таких качеств и составляет сущность кризиса образования, культуры и общества в целом. В качестве другого примера вышеописанной технологии приведем работу автора на механико-математическом факультете. Надо отметить, например, что электронный учебник по высшей математике создавался как экспериментальное пособие для дистанционного обучения и в его создании принимали участие студенты третьего и четвертого курса в рамках специального курса по выбору, разработанного автором «Интернет – технологии в образовании». Все выше описанные рассуждения были выполнены для выбранного предмета – высшая математика для экономистов. Предварительно были созданы разные версии электронного учебника: фрагменты для изучения основ аналитической геометрии и начал математического анализа написаны на Delphi, а для дифференциального исчисления функций и исследования функций с помощью производных на HTML – языке гипертекстовых ссылок, которые внедрены в учебный процесс высшей школы.

Изучив этапы учебного процесса в вузе, мы выявили наличие преемственности и перспективности как в создании информационных технологий обучения, так и в наполнении содержания обучения на всех этапах: как на этапе формирования мотивации, так и на этапе формирования знаний, умений и навыков, а также на этапе формирования профессиональной компетентности. Мы также выявили зависимость результатов обучения от средств контроля, обработав результаты примененной автором в течение пяти лет рейтинговой системы оценки результатов обучения на мехмате КГУ.

В четвертой главе – *“Дидактический эксперимент по оценке перспективности информационных технологий в условиях мониторинга качества образовательных систем”* – приведены основные научные положения о проведении педагогического эксперимента. Следует отметить, что современные средства оценки качества обучения в виде пятибалльной системы приводят к тому, что довольно часто выявляются мало различимые данные, на основании которых надо выделить системообразующие элементы или инварианты. Современные статистические программы, к сожалению, не позволяют это сделать с нужной точностью. Все это заставило нас построить компьютерную технологию для обработки таких данных на основе теории нечеткого моделирования. Результатам применения этой технологии для создания инвариантной модели преподавателя вуза, для обработки результатов Российского тестирования абитуриентов, для сравнения рейтинговых и обычных оценок по фундаментальным предметам на мехмате КГУ посвящены три параграфа четвертой главы. Это позволило сделать вывод о праве на существование и возможности применения созданной технологии в педагогических исследованиях. В главе описаны результаты применения созданных информационных технологий для подготовки детей к школе; комплект учебно – методических комплексов, обеспеченных компьютерной поддержкой, для проведения уроков развития и логики в начальной школе. Проведенный эксперимент подтвердил гипотезу о том, что информационные технологии способствуют общему развитию учеников, повышают их уровень обучаемости, формируют познавательную и профессиональную мотивацию. Интересные результаты получены в ходе применения ИТ в обучении в 8 – 11-х классах: изменилась мотивация обучения – стала положительной, с ярко выраженной профессиональной ориентацией; возросла познавательная мотивация; отмечен рост уровня сформированности инвариантных компонент мышления; произошли существенные изменения в развитии творческих способностей: разработанные количественные оценки качества обучения позволяют прогнозировать результаты и корректировать процесс обучения. Качественный скачок в уровне сформированности компетентности и конкурентоспособности учащихся отмечен в период поступления в вуз. Уровень готовности к обучению в вузе мы исследовали при проведении государственного российского тестирования абитуриентов за 1992-1997 годы

## Математика



## Физика

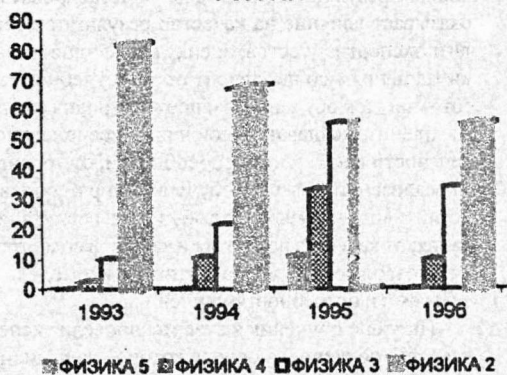


Рис. 4.

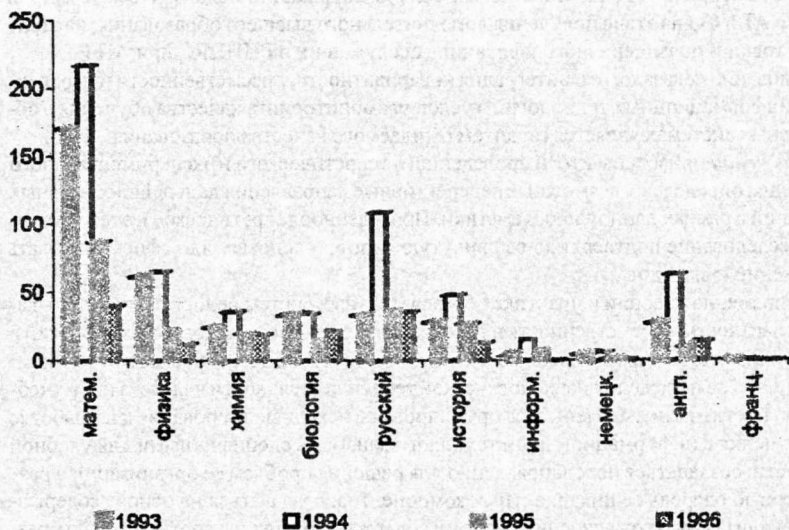
Количество респондентов Российского тестирования  
1993-1996

Рис.5.



(рис.4 5). Для обработки результатов тестирования мы использовали созданную нами компьютерную реализацию нечеткой модели обработки данных. Интерпретация полученных результатов позволяет констатировать, что качество технологии тестирования оказывает влияние на качество результатов тестирования, поэтому необходимо проводить экспертизу тестов, оценку их валидности, надежности; качество образования выпускника напрямую не зависит от типа учебного заведения, которое он закончил; качество готовности к обучению зависит от уровня сформированности инвариантных компонент мышления, познавательной и профессиональной мотивации, профессиональной компетентности и конкурентоспособности; от уровня развития творческих способностей и самореализации; качество обучения напрямую зависит от качества информационных технологий, используемых как в обучении, воспитании, так и самим учащимся для самообразования; от качества подготовки кадров и содержания обучения; информационные технологии позволяют создать адаптируемую модель качества обучения, задаваемую целями, задачами и потребностями ученика.

На этапе обучения в вузе мы провели эксперимент по созданию адаптивной модели качества обучения, в основу которой заложили рейтинговые оценки качества обучения. Кратко полученные результаты можно сформулировать следующим образом: информационные технологии(ИТ) позволяют создать динамическую модель рейтинговых оценок качества обучения и непрерывно корректировать процесс обучения с целью повышения его качества; преемственность в содержании обучения позволяет создавать инвариантные модели содержания, для которых целесообразно разрабатывать электронные версии, а для вариативных компонент содержания обучения ИТ становятся как источником, так и средством создания и внедрения в учебный процесс; ИТ требуют соответствующей подготовки педагогических кадров. Как отмечалось ранее, ИТ позволяют вести образование и самообразование на протяжении всей жизни. Мы проследили как изменяется послевузовское образование в связи с внедрением ИТ в условиях мониторинга качества обучения с позиции интеграции инвариантности, преемственности и перспективности. Нами изучен опыт внедрения ИТ на этапе повышения квалификации педагогических кадров вузов, в КФ АТ и СО на этапе получения дополнительного высшего образования, на этапе переподготовки и повышения квалификации госслужащих в РЦППКГ при АП РТ.

Исследование показало, что интеграция инвариантности, преемственности и перспективности информационных технологий в условиях мониторинга качества обучения в образовательных системах является гарантом ожидаемого качества образования.

*В заключении* приведены итоги проведенного теоретического и экспериментального исследования, определены возможные перспективные направления дальнейших научных исследований в рамках данной проблематики. Проведенное теоретическое и экспериментальное исследование подтвердило выдвинутую гипотезу и позволило сформулировать ряд положений и выводов:

1. В современной теории и практике образовательных систем недостаточно учитывается инвариантность, преемственность и перспективность информационных технологий в мониторинге качества образовательных систем, отсутствует дидактическая концепция.

2. Опираясь на положения психологической теории деятельности человека и его учебной деятельности, нами выделены и сформулированы исходные требования к разработке систем обучения с информационными технологиями: быть специфичными для учебной деятельности; создаваться целенаправленно для решения проблем ее организации и развития в первую очередь ее инвариантных компонентов; создаваться на основе содержательного анализа объектов усвоения(Разному содержанию должны соответствовать разные системы. При этом одна и та же система функционально может удовлетворять требованиям различных учебных предметов); создаваться для усвоения системы понятий, пред-

ставленных на языке определенных действий и операции субъекта. Работу учащихся следует строить по логике движения мысли от освоения исходных действий и операций к овладению их сложной совокупностью. Тем самым компьютерная система обучения будет постепенно раскрывать перед учениками свои возможности, а освоение ими этой системы будет выступать как процесс усвоения ими соответствующего понятийного содержания в первую очередь, передавать учащимся оперативное содержание понятий; соединить в себе качества динамических и семантических моделей. Их использование должно осуществляться на основе активно-операторного принципа. Учащиеся должны не адаптироваться к системе, а действовать с ней, осуществлять преобразования и операции, а также контролировать свои действия с точки зрения поставленных перед ними задач; органически входить в систему учебных задач и учебных игр. При этом каждая конкретная компьютерная система должна выступать как средство организации совместной деятельности преподавателя и учащихся и обеспечивать следующие формы их взаимодействия: разделение действий и операций в структуре решения задачи между разными участниками; взаимный контроль и оценку действий учащихся в ходе решения системы учебных задач в определенной последовательности; совместное моделирование задаваемых преподавателем схем преобразования объекта; рефлексивное отображение и представление одним учащимся решения задачи, осуществленного другим; учитывать возрастной аспект развития обучаемых.

3. Особая роль принадлежит информационным технологиям для формирования таких профессионально важных качеств антикризисного специалиста, как мыслительные способности: стратегическое мышление; динамичность и нестандартность мышления; организаторские способности: принятие оптимального решения в конкурентной среде; умение работать в составе сбалансированной творческой команды, умение ладить, договариваться с людьми; коммуникативные (от лат. *communicativus* – меняющийся) способности: быстрота реакции во взаимодействии с людьми; перцептивные умения и навыки; профилактика конфликтов и поиск компромиссов; личностные качества: ответственность и инициативность; мотивация к достижению целей; вера в успех; устойчивость в ситуации риска и стрессов.

4. Единство развертывания, обогащения и отрицания составляет динамику и созидательное начало диалектического процесса преемственности в обучении. Понятие преемственности в обучении является категорией дидактики, имеющей самостоятельный статус. При изучении преемственности следует выделять преемственность компонентов педагогических систем; преемственность преподавания и учения.

5. Дидактические принципы в компьютерном обучении должны быть теми же, что и в обычном образовании: от простого к сложному; от внешних действий к внутреннему осознанию формирования постепенно усложняющихся ассоциаций; наглядность; проблемность; мотивация (заинтересованность, внутренняя потребность в решении проблемы, игровые формы); доброжелательность; доступность информации (информационные сети); целостность восприятия предмета; подтверждение (желательно немедленное) правильных действий и корректное исправление неправильных. При этом многие принципы при компьютерном обучении реализуются в более полном объеме, чем при обычном обучении (наглядность – анимация; удобство и доступность информации – сети, гипертексты; быстрота математических расчетов, численных экспериментов; получение подсказок – немедленное подтверждение; использование игровых форм обучения).

6. Инвариантность и преемственность информационных технологий мониторинга качества образовательных систем на разных уровнях образования позволили выделить инвариантные компоненты мышления. Для ускорения процесса их развития требуется



следующее: для развития теоретического интеллекта – изменить методические приемы преподавания: репродуктивные приемы обучения необходимо заменить поисковыми, что, естественно, ускорит процесс развития понятийной структуры мышления; создать комплекс специальных упражнений, направленных на то, чтобы учащиеся совершали действия не с реальными предметами, а с воображаемыми, т.е. могли моделировать процессы в уме; для развития практического интеллекта требуется изменить учебный план для реализации педагогической технологии по формированию творческой конкурентоспособной личности, например, включить интегрированный обучающий курс «Развитие личности и индивидуальности» (психология, риторика, логика, конфликтология, человек и его возможности), что позволит развить такие качества, как предприимчивость, экономность, перспективность (предвидение последствий тех или иных решений и действий), скорость реагирования на разрешение возникших проблем.

7. Естественно-математическим и техническим наукам характерны высокая степень интегрированности, наличие обширных междисциплинарных связей, системность, алгоритмичность, инвариантность, иерархичность, фундаментальность, что позволяет широко использовать в них информационные технологии обучения.

8. Информационные технологии мониторинга качества образовательных систем являются качественными технологиями, поэтому при их проектировании можно выделить инвариантные блоки: цели, содержания, средства педагогической коммуникации, методического обеспечения, контроля, коррекции, управления.

9. При внедрении информационных технологий обучения для достижения заданного качества обучения проводится количественная оценка содержания обучения, которую можно осуществить с помощью интерактивной технологии обучения, используя показатели В.П.Беспалько  $\alpha$  и  $\beta$ . Целесообразно использовать компьютерные технологии обучения для следующих уровней  $\alpha$  и ступеней  $\beta$ : 1)  $\beta = 1, \alpha = 1, 2, 3$ ; 2)  $\beta = 2, \alpha = 1, 2$ ; 3)  $\beta = 3, \alpha = 1$ . Уровень абстракции изложения материала (ступени)  $\beta$  зависит от контингента обучаемых, например, в нашем случае,  $\beta = 1$  – школьники;  $\beta = 2$  – студенты – гуманитарии;  $\beta = 3$  или  $\beta = 4$  – студенты – математики.

10. Применение теории нечеткого моделирования позволило построить иерархию параметров модели и выделить системообразующие знания, умения и навыки преподавателя вуза в современных условиях, при этом существенно упростился сам процесс моделирования и интерпретация полученных в результате математической обработки результатов педагогического эксперимента.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением инвариантности, преемственности информационных технологий мониторинга качества дистанционного образования, систем открытого образования, виртуального образования как с позиции отдельного изучения, так и с позиций общего образовательного пространства.

Основное содержание и результаты исследования отражены в следующих публикациях.

### Монографии

1. Информационные технологии мониторинга качества образовательных систем (дидактические основы). – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 160с.

2. Особенности применения анкет и тестов в условиях компьютерной диагностики творческих способностей личности // Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей / Под ред. проф. В.И.Андреева. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – С.42-62.

3. Программно-целевой подход к интенсификации учебного и научного творчества студентов // Интенсификация творческой деятельности студентов / Под ред. проф. В.И.Андреева. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. – С.21-53 (в соавт., авт.-16с.)

### Учебные и методические пособия

4. Упражнения по программированию на ПЛ/1. – Казань: Офсетная лаб. КГУ, 1982. – 32с. (в соавт.; авт.-17с.)

5. Методические рекомендации по программированию на языке БЕЙСИК для микро-ЭВМ ДЗ-28. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1985. – 54с. (перездано в 1988г.-54с.)

6. Методические рекомендации преподавателям по подготовке материалов при изучении вопроса алгоритмизации. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. – 16с.

7. Методическая разработка по программированию на ЭВМ. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. – 32с. (в соавт.; авт.- 19с.)

8. Методические указания к курсу «Математическая логика» по всем темам практических занятий. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. – 27с. (в соавт.; авт.- 14с.)

9. Методические рекомендации по лабораторным работам на БЕЙСИКЕ. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. – 32с.

10. Педагогическая деятельность преподавателя вуза негуманитарного профиля. Метод. реком. – Казань: Лаб. операт. полиграфии КГУ, 1998. – 29с. (в соавт.; авт.- 15с.)

11. Готовимся к тестированию по математике (для подготовки абитуриентов к поступлению в вузы). – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 32с.

### Статьи, тезисы

12. Применение ЭВМ для некоторых вычислений в алгебрах Ли. – Казань: Казан. гос. ун-т. – Деп. в ВИНТИ АН СССР, 16.XII. – 1986, № 8599-B86, 1986. – 23с. (в соавт.; авт.- 15с.)

13. Инварианты четырехмерного риманова пространства и их изменения при конформном преобразовании // Труды геометрического семинара, Казань: Изд-во Казан. ун-та, Вып. 21, 1991. – С. 57-63.

14. О роли компьютерных технологий при подготовке преподавателя вуза негуманитарного профиля. – Казань: Казан. ун-т. – Деп. в НИИ ВО, 31.07.97, № 6-97 деп., 1997. – 20с. (в соавт., авт.-12с.)

15. Модель преподавателя вуза технического профиля // Специалист. – 1997. – №8. – С.32 (в соавт.)

16. О компьютерных технологиях обучения математическим дисциплинам // Вестник Каз. гос. технического ун-та им. А.Н.Туполева. – 1998, № 3, с.68-72 (в соавт., авт.-4с.)

17. О компьютерной технологии обучения «Критерию однородности  $\chi^2$ » // Вестник Каз. гос. технического ун-та им. А.Н.Туполева. – 1998, № 3, с.73-78 (в соавт., авт.-5с.)

18. Рекурсивно перечислимые множества и предельная вычислимость // Изв. Вузов. Математика, 1982, №10. – С.19-27.

19. Исследование динамики систем автоматического управления летательных аппаратов с применением ЭВМ ДЗ-28 // Сборник «Электрооборудование», Казань: Изд-во КАИ, 1987. – 10с. (в соавт., авт.-6с.)

20. Об одном применении компьютера в математической логике // Тез. докл. II Всесоюз. конф. по прикладной логике. – Новосибирск 1988. – С.87-88.

21. Методика преподавания вопросов алгоритмизации // Тез. докл. Респ. науч.-практ. конф. «Теоретические и прикладные проблемы компьютеризации обучения». – Казань 1988. – С.10-11.

22. Сравнительное исследование ценностных ориентаций учащейся молодежи с творческой и антисоциальной направленностью // Тез. докл. Респ. науч.-практ. конф. «Псих.-пед. проблемы идеологической работы с учащейся молодежью в условиях самостоятельных объединений». – Казань: 1989. – С.5-6 (в соавт.).

23. Моделирование творческой личности с помощью компьютера // Тез. докл. регион. науч.-практ. конф. «Использование зарубежного опыта интенсификации уч.-воспит. процесса в высшей школе». – Казань: КГПИ, 1992. – С.100 (в соавт.).

24. Об инвариантах четырехмерного риманова пространства и их конформных преобразованиях //Тез. докл. Междун. науч. конф. « Лобачевский и современная геометрия ». – Казань: КГУ, 1992. Часть 1.– С.34-35.

25. Компьютеризация метода Лобачевского //Тез. докл. регион. науч.-практ. симпозиума «Методы дискретных особенностей в задачах математической физики », Харьков, 1993. – С.43(в соавт.).

26. О формировании и развитии алгоритмического мышления в младших классах //Тез. Междун. науч. конф.-презентации « Новые технологии обучения, диагностики и саморазвития творческой личности ». – Казань.– 1993. – С.38.

27. О результатах тестирования знаний школьников в Татарстане // Тез. докл. Второй Всеросс. науч. конф. « Новая аттестационная технология абитуриентов». Москва: МПГУ, 1993. -С.15-17 (в соавт.).

28. О результатах новой аттестационной технологии абитуриентов в Татарстане // Тез. докл. Второй Всеросс. науч.конф. «Новые технологии обучения, диагностики и творческого саморазвития личности », Йошкар-Ола. 1994. – С.68-69.

29. О результатах компьютеризации метода Лобачевского //Тез.докл. междун. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Н.Г.Чеботарева, Казань, 1994. – Ч.2, С.61-62.

30. О применении дидактических игр и компьютеров в обучении //Тез. докл. Третьей Всеросс. науч.-практ.конф. «Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности», Йошкар-Ола. – 1995. – С.29 (в соавт.).

31. Компьютерные педагогические технологии при подготовке детей к школе //Тез. докл. Третьей Всеросс. науч.-практ.конф. «Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности», Йошкар-Ола. – 1995 – С.42.

32. Педагогические технологии при непрерывном компьютерном образовании //Тез. докл. Третьей Всеросс. науч.-практ.конф. «Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности», Йошкар-Ола, 1995. – С.42.

33. О компьютерной психодиагностике дошкольников // Тез. международной науч.-практ. конф. « В.М.Бехтерев и современная психология », Казань: ГК РФ по ВО, КГУ, Институт психологии РАН, Межд. Академия псих.наук, 1995. – С.77-78.

34. О применении дидактических игр и компьютеров в обучении // Тез.респ.науч.-практ. конф. «Стандартизация и дифференциация естественно-математического образования в школах нового типа », Казань,1995. – С.77 (в соавт.).

35. Педагогические основы компьютерных технологий при непрерывном компьютерном образовании //Тез.докл. Всеросс. конф. « Компьютерные технологии в учебном процессе », Казань,1995. –С.42-43.

36. Компьютерные технологии для формирования междисциплинарных связей при непрерывном образовании // Тез. докл. Четвертой Международной конф. женщин-математиков «Математика, моделирование, экология », Волгоград, 1996.-С.65.

37. Компьютерные технологии при подготовке учителей информатики //Тез.докл.Международ.науч.- техн. семинара «Новые технологии – 96 », Казань, 1996. – С.167 (в соавт.).

38. Компьютерные технологии для формирования междисциплинарных связей при непрерывном математическом образовании //Тез. докл. Четвертой Всеросс. науч.-практ.конф. «Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности», Йошкар-Ола, 1996. – Ч. 1, С.55-56.

39. Компьютерные технологии – средство формирования педагога нового типа // Материалы докл.междуз. науч.-метод. конф. «Подготовка специалистов с высшим образованием в современных условиях», Казань: КФ МЭИ, 1996. – Ч.2. с.21-22 (в соавт.).

40. Компьютерные технологии – средство оптимизации процесса подготовки педагога нового типа // Тез. докл. 2-ой межвуз. науч.-метод. конф. «Оптимизация учебного процесса в современных условиях», Казань, 1997. – С.194-195 (в соавт.)
41. Преемственность и перспективность развития компьютерных технологий при непрерывном образовании // Материалы докл. Поволж. регион. науч.-метод. конф. «Подготовка специалистов в системе непрерывного многоуровневого образования», Казань: КФ МЭИ (ТУ), 1997. – Ч.2, С.3-4.
42. Компьютерные средства диагностики // Тез. V Всеросс. науч.-практ. конф. «Педагогический мониторинг как системная диагностика в управлении качеством образования», Казань: изд-во КГУ, 1997. – С.42-43.
43. О модели педагога вуза негуманитарного профиля // Тез. V Всеросс. науч.-практ. конф. «Педагогический мониторинг как системная диагностика в управлении качеством образования», Казань: изд-во КГУ, 1997. – С.43-44 (в соавт.).
44. О непрерывном применении компьютерных технологий в начальной школе // Тез. V Всеросс. науч.-практ. конф. «Педагогический мониторинг как системная диагностика в управлении качеством образования», Казань: изд-во КГУ, 1997. – С.44-45.
45. О преемственности инновационных технологий в обучении // Тез. VI Всеросс. науч.-практ. конф. «Проблемы педагогики творческого саморазвития личности и педагогического мониторинга», Казань: изд-во Каз.ун-та, 1998. – С.49-50.
46. О преемственности применения инновационных технологий в среднем образовании // Тез. VI Всеросс. науч.-практ. конф. «Проблемы педагогики творческого саморазвития личности и педагогического мониторинга», Казань: изд-во Каз.ун-та, 1998. – С.50-51 (в соавт.).
47. Компетентность и конкурентоспособность преподавателя вуза в современных условиях // Тез. VI Всеросс. науч.-практ. конф. «Проблемы педагогики творческого саморазвития личности и педагогического мониторинга», Казань: изд-во Каз.ун-та, 1998. – С.50-51 (в соавт.).
48. Об опыте применения компьютерных технологий в обучении детей младшего школьного возраста // Материалы IX Междун. конф. «Применение новых технологий в образовании», М.-Троицк, 1998. – С.27-28 (в соавт.).
49. О применении компьютерных технологий для обучения и реабилитации детей – инвалидов // Материалы IX Междун. конф. «Применение новых технологий в образовании», М.-Троицк, 1998. – С.192 (в соавт.).
50. Компьютерные технологии в обучении детей-инвалидов // Тез. докл. и сооб. Регион. науч.-практ. конф. «Профессиональная реабилитация детей и молодежи с ограниченными возможностями здоровья: проблемы и перспективы», Самара, 1998. – С.32-34 (в соавт.).
51. О технологии обучения // Сб. докл. телеконференции «Информационные технологии в гуманитарных науках», Казань, 1999. – С.128-132 ([http://www/kcn.ru/univtrsitet/gum\\_konf/ot2f.htm](http://www/kcn.ru/univtrsitet/gum_konf/ot2f.htm)).
52. О нечетком моделировании в методе экспертных оценок // Сб. докл. телеконференции «Информационные технологии в гуманитарных науках», Казань, 1999. – С.125-127 (в соавт., авт.-2с.) ([http://www/kcn.ru/univtrsitet/gum\\_konf/ot2f.htm](http://www/kcn.ru/univtrsitet/gum_konf/ot2f.htm)).
53. Интерактивное обучение при разработке компьютерных технологий // Тез. докл. Регион. (Поволжье, Урал) науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы непрерывного образования в современных условиях», Казань, 1999. – С.93-94 (в соавт.).
54. О применении теории нечетких множеств при построении модели педагога вуза // Тез. докл. итог. науч.-практ. конф. «Социально-экономические проблемы становления и развития рыночной экономики», Казань: изд-во КФЭИ, 1999. – С.67-68 (в соавт.).



735 180501

1922 180502

